

Vocation préhistoire

*Hommage à
Jean-Marie Le Tensorer*

EPAUL148

Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège
Liège, 2017

Mise en page et impression : Agora Media, Liège
Conception de la couverture: Jacek Wojtczak
Imprimé avec le soutien de la fondation Tell Arida

Édition ERAUL, Collection éditée par
Marcel OTTE
Université de Liège, Service de Préhistoire
Place du XX Août 7, bât. A1
B-4000 Liège - Belgique
Tél. +32/4/366.54.76
Fax +32/4/366.55.51
Emails: marcel.otte@ulg.ac.be
eraul@ulg.ac.be
Web: <http://www.ulg.ac.be/prehist/>

ISBN 978-2-930495-34-7
Tous droits réservés - Reproduction interdite sans autorisation

Sommaire

Préfaces

To our Friend and Mentor, Jean-Marie Le Tensorer	5
Préface de Marcel Otte	7
Préface de Sultan Muhesen	9
Préface de Ahmad Taha	11
De Bordeaux à Bâle et vers l'Orient, itinéraire d'un préhistorien	
Hélène Le Tensorer	13
Des fouilles dans le désert Syrien : vingt-huit ans de recherches archéologiques	
Vera von Falkenstein	21
Locals and Foreigners in the Levant during the Pleistocene	
Ofer Bar-Yosef	25
Establishing regional sequences: The Qalamunian Upper Paleolithic and its implications for the two-tradition model in the Levant	
Knut Bretzke, Andrew W. Kandel, Nicholas J. Conard	43
Late glacial environmental history and early soil formation in Northwest Switzerland	
David Brönnimann, Philippe Rentzel, Lucia Wick	57
Les ânes perses de Tell el-Herr (Sinaï, Egypte)	
Louis Chaix	69
Les phanères humains dans l'art paléolithique	
Brigitte & Gilles Delluc	75
Yabrud II rock-shelter archaeological sequence (Syria) and possible. Proto-Aurignacian origin in the Levant	
Yuri E. Demidenko & Thomas Hauck	87
Cry wolf! The engraved pebble of Grotta Polesini (central Italy)	
Gianpiero di Maida & Margherita Mussi	99
Les carnivores pléistocènes des genres <i>Canis</i> et <i>Panthera</i> de Hummal et Nadaouiyeh Aïn Askar (El Kowm, Syrie).	
Hani Elsuede & Nicole Reynaud Savioz	109
The small and short of it: mini-bifaces and points from Kilombe, Kenya, and their place in the Acheulean	
John A.J. Gowlett, James S. Brink, Andy I.R. Herries, Sally Hoare, Stephen M. Rucina	121
La grotte ornée d'El Castillo (Cantabrie, Espagne) et l'espace	
Marc & Marie-Christine Groenen	133
New Results for the Biface from Säckingen, 'Flühwäldchen', Baden-Württemberg, Germany	
Daniela Hager, Jehanne Affolter, Dorota Wojtczak	145
The "German Albanian Palaeolithic" Programme (GAP): A status report	
Thomas C. Hauck, Rudenc Ruka, Ilir Gjipali, Jürgen Richter, Nadine Nolde	159
La question de l'Acheuléen - une tentative de compréhension	
Reto Jagher	175
Heritage not for sale. The destruction of the Syrian cultural heritage during the Syrian conflict, Aleppo an example	
Manar Kerdy, Mustafa Al Najjar, Ammar Abdulrahman	183
Middle-Pleniglacial soil formation (MIS 3) in the Upper Rhine Graben: The loess-palaeosol sequence of Basel-Schäublinstrasse, Switzerland.	
Tina Lander, Sally Lowick, Christine Pümpin, Philippe Rentzel	197
Le Magdalénien à la rencontre du public. Un projet de Panorama itinérant sur « l'Âge de glace » en Suisse	
Denise Leesch & Werner Müller	207
Une collection d'Otto Hauser émerge d'un long sommeil. Comment des objets paléolithiques du Périgord se retrouvent sur les rives du lac de Constance	
Catherine & Urs Leuzinger-Piccand	217

Le lion et l'antilope: une nouvelle fable des temps glaciaires en Quercy	
Michel Lorblanchet, Michel Philippe	229
Current knowledge about the Dmanisi site (Georgia)	
David O. Lordkipanidze	239
Les premiers peuplements du littoral méditerranéen de l'Europe. Les industries lithiques archaïques antérieures à l'Acheuléen (Pré-Oldowayen et Oldowayen)	
Henry de Lumley	243
Terra Amata (Nice, Alpes-Maritimes). Des campements de chasseurs d'éléphants sur une plage de Nice il y a 400 000 ans	
Henry de Lumley	249
L'Homme de Tautavel et les autres	
Marie-Antoinette de Lumley	253
Du biface au numérique	
Jean-Claude Margueron	257
Contribution des rongeurs à la connaissance de la paléoécologie et du paléoenvironnement de gisements quaternaires du Lot-et-Garonne.	
Jean-Claude Marquet	261
Pleistocene Camels from Algeria to Syria: is <i>Camelus thomasi</i> represented in Nadaouiyeh?	
Pietro Martini	277
Observations of settlement dynamics in Qatar	
Sultan Muhesen, Richard Cuttler, Peter Spencer, Faisal A. Al Naimi	285
The Yabrudian industry of Dederiyeh Cave, Northwest Syria	
Yoshihiro Nishiaki, Youssef Kanjou, Takeru Akazawa	295
Outils et Symboles	
Marcel Otte	305
The western quest, First and Second Regional Acheuleans at Thomas-Oulad. Hamida Quarries (Casablanca, Morocco)	
Jean-Paul Raynal, Rosalia Gallotti, Abderrahim Mohib, Paul Fernandes, David Lefèvre	309
Additional chronometric data for the small flake assemblages ('Asinipodian') from Pech de l'Azé IV (France) and a comparison with similar assemblages at the nearby site of Roc de Marsal	
Daniel Richter, Shannon McPherron, Harold L. Dibble, Paul Goldberg, Dennis Sandgathe	323
Containing Death in the Paleolithic Hot and Cold Red	
Avraham Ronen	337
Shifting understandings of the Acheulo-Yabrudian complex and the Lower to Middle Paleolithic transition at Tabun Cave	
Ron Shimelmitz & Steven, L. Kuhn	343
Les aventures de Jean Louis Burckhardt <i>alias</i> Cheik Ibrahim près d'Al-Sukhnah en septembre 1811	
Rolf A. Stucky	355
Site formation processes of the Lower Palaeolithic layer 18 in Hummal (Syria)	
Fabio Wegmüller	361
Palimpsests and Palaeolithic living floors around the well of Hummal (Syria). A taphonomical approach combining lithic and microstratigraphical analysis.	
Dorota Wojtczak & Kristin Ismail-Meyer	367
Etudes et recherches archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL)	
Bibliographie	383

To our Friend and Mentor, Jean-Marie Le Tensorer.

We have all been very lucky to study, learn and grow under your guidance through the inspiring and fascinating work you shared with us, firstly as students and later as members of your research group.

We are also privileged with your generosity in sharing your wide ranging knowledge and experience, your serenity in dealing diplomatically and uncomplainingly with the many complications during expeditions, your friendship, your wonderful sense of humour and your unstinting support in all our endeavours. Your confidence in us as individuals and researchers enabled us to develop our own ideas and further our projects, which you always followed with great interest.

Thank you for the openness to discuss any topic in any way; be it strictly scientific, philosophical, or humorously, taking a topic ad absurdum. You deserve credit for creating the familial atmosphere both in the department and in the field, there were never any airs and graces; we will all miss those delicious Friday morning pancakes in the Syrian Desert. You let us make our own mistakes and learn from our experiences but most of all you passed on to us your profound love and dedication for prehistory in all its shades.

We hope that throughout our time together we were also able to give something back to you and now you can sit back and enjoy the fruits of your guidance in this book. The diverse mix of articles and contributors in this volume clearly reflects the wide embrace of your research and interests throughout many periods, regions and fields of knowledge.

This volume would have been impossible were it not for the commitment of the contributors, who have shown their high regard for Jean-Marie Le Tensorer by giving up their free time and energy to help create this memory of a rich scientific career. There were also many institutions and individuals who generously donated their time and money in the production of this festschrift. Our particular gratitude goes to Marcel Otte, Vera von Falkenstein and the Tell Arida Foundation, the University of Basel, Ingeborg Dénes, Catherine Dreyfus Soguel and Isaac Dreyfus-Bernheim Stiftung; Hélène Le Tensorer, Franziska Follmann, Richard Frosdick and Jacek Wojtczak.

Dorota Wojtczak, Mustafa Al Najjar, Reto Jagher, Hani Elsuede and Fabio Wegmüller

À mon ami Jean-Marie Le Tensorer.

Tâchez d'assembler la courtoisie, l'élégance, la sensibilité et l'intelligence ; avec un peu de chance vous obtiendrez un être proche de Jean-Marie. Toujours épris de clarté, porté par le bon goût, guidé par un enthousiasme discret, fasciné par nos origines, le véritable Jean-Marie est bien réel ! Il nous a enchantés sa vie durant par ses sourires, son éloquence et sa lucidité. Pour lui, tout est lumineux, tout brille sous la seule caresse de son regard. Les plus sombres cailloux deviennent des lumières, dont Jean-Marie cherche et suggère la signification, estime la valeur dans une forme de poésie permanente, une candeur perpétuelle, inaltérable sous l'action du temps. Jean-Marie s'émeut davantage qu'il s'interroge, et à sa suite, nous découvrons les messages lancés par une humanité en constitution, tâtonnant vers son destin. La sensibilité de Jean-Marie sert de guide à sa pensée : elle l'oblige à dévoiler un chemin balisé de phases au fil desquelles les empreintes gestuelles sur la roche signent autant de conquêtes par l'esprit. Par la force de l'affinement progressif, l'intention originelle cède la place à la satisfaction harmonieuse comme si, lasse des victoires matérielles, l'humanité se serait amusée à produire de la beauté. Plus encore, l'élégance des formes aurait servi de source inspiratrice afin d'établir le basculement d'une roche informe vers une silhouette imposée à la nature désormais maîtrisée, jusqu'à son illusion visuelle. Toute notre audace s'y trouve incarnée : elle exsude de la matière amorphe pour s'offrir à la beauté, à la connaissance, à la conscience. Selon Jean-Marie, les objets furent d'abord des signes, ils se sont sublimés en messages, toujours plus nobles, plus profonds, plus audacieux. Leurs agencements fomentent des récits, fabriquent des sépultures, offrent aux hommes des mythes fondateurs, agencent les règles sociales, imposent leur beauté. L'art nous permet de comprendre.

Nous pourrions nous laisser aller à ne contempler qu'une émergence du raffinement dans l'évolution au fil de l'évolution humaine, tant elle est soulignée obstinément par Jean-Marie. Nous pourrions même y croire, si chacun lui ressemblait. Mais il y a les autres : ils réduisent notre belle aventure à des chaos en cascades, à des hasards hésitants, à des obédiences climatiques. Ils rendent la même histoire moins belle, moins noble, plus « naturelle ». L'homme pourtant n'appartient qu'à lui-même, dans la vaste élaboration tumultueuse de la matière vivante. Il s'y reconnaît, il s'y façonne, il se choisit un destin, s'y auto-sélectionne, y définit ses valeurs, y ose ses habitats imprévus, en totale liberté et dans la plus impérieuse responsabilité. La courbe ascendante tracée par cette prodigieuse aventure totalement assumée par l'humanité seule, possède tous les critères de l'harmonie, déjà par sa seule audace, par son autonomie et sa liberté, ensuite par sa constellation d'inventions foudroyantes, dans la beauté comme dans la technique. L'homme seul a créé un bouleversement qui traverse tout l'univers, toute la création. Il s'est forgé une destinée inédite bâtie à l'aide de pensées successives, superposées dans un tourbillon désormais autonome, alimenté par ses seuls espoirs, ses seuls souhaits d'améliorations sans fin. Jean-Marie a placé son ambition et sa perspective à ces niveaux élevés d'appréhension globale du phénomène humain, même si son humilité l'empêche de s'exprimer en ces termes. Mais n'est-ce pas le devoir de tous ses amis, rassemblés par cet hommage, de le proclamer enfin.

Marcel Otte

Souvenir de Syrie.

Dès son arrivée pour travailler dans la région d'El Kowm au cœur du désert syrien, avec le grand chercheur, Francis Hours, au début des années 80, nous réalismes que J.-M Le Tensorer était une personne particulièrement brillante tant sur le plan scientifique qu'humain. Nous ne pouvons pas citer ici toutes les grandes et diverses réalisations effectuées par le professeur J.-M Le Tensorer et son équipe de l'Université de Bâle, en collaboration avec la Direction Générale des Antiquités et des Musées de Syrie et l'Université de Damas.

Cette œuvre considérable, tant en quantité qu'en qualité, est attestée par les découvertes archéologiques, anthropologiques et paléontologiques des sites d'Aïn al Fil, de Hummal, de Nadaouiyeh Aïn Askar et d'autres. Ces découvertes renouvelèrent profondément notre vision de l'histoire de l'homme et permirent de mieux comprendre le mode de vie des hommes préhistoriques non seulement en Syrie mais aussi au Proche-Orient et au-delà.

Malgré les conditions difficiles dans lesquelles Jean-Marie conduisit ses travaux, il sut les mener à bien grâce à son esprit, ses capacités et son grand cœur. De plus, il a très vite suscité le respect et se lia d'amitié avec beaucoup de syriens.

J.-M Le Tensorer contribua au développement de l'infrastructure des institutions archéologiques en Syrie. Il n'oublia ni la Syrie ni les syriens. Dans l'adversité, il reste un ami fidèle, il ne nous oublie pas et nous soutient dans cette situation si tragique.

Bien que Abou Yann soit déjà à la retraite en tant que professeur à l'Université de Bâle, il restera une source scientifique très riche pour les archéologues.

Sultan Muhesen

منذ أن حضر جان ماري لوتنسورير للعمل في منطقة الكوم في البادية السورية بصحبة الأستاذ الكبير فرنسيس اور في ثمانينات القرن الماضي، أدركنا أننا نستقبل شخصاً موعداً على المستويين العلمي والأخلاقي. لا يتسع المجال هنا لذكر الإنجازات الكبيرة والمتنوعة التي تحققت على يد البروفسور جان ماري وفريقه من جامعة بازل بمشاركة ادارة الآثار السورية وجامعة دمشق.

هي انجازات فريدة كمّاً ونوعاً دلت عليها الاكتشافات الاثرية والانتروبولوجية والبالنتولوجية التي أنتت من مواقع الندوية عين عسكر والهمل وعين فيل وغيرها. هذه الإكتشافات أنارت العديد من الجوانب الغامضة في حياة انسان ما قبل التاريخ من مختلف جوانبها، ليس فقط في سوريا بل في الشرق الأوسط والعالم.

لقد عمل جان ماري في ظروف لم تكن سهلة، تأقلم معها بفضل عقله النير وقلبه الكبير، كما أنه بنى علاقات صداقة واحترام متبادل مع الكثير من السوريين.

لقد ساهم هذا الباحث الكبير في تقوية البنية التحتية والبشرية للمؤسسات المعنية في الآثار في سوريا إضافة إلى انه صديق مخلص لم يتخلّى عن السوريين ووقف معهم في محنتهم الكبرى.

تقاعد (ابو يان) ادارياً لكنه سيبقى نبع علم لا ينضب، أنار طرق البحث الأثري لأجيالٍ قادمة.

سلطان محيسن

My dear brother and friend Jean-Marie Le Tensorer.

Thirty years have passed since our first meeting. El kowm was the beginning of our collaboration, alongside Jacques Cauvin and Danielle Stordeur. Soon after, you established The Swiss Archaeological Mission in partnership of Directorate General of Antiquities (DGAM) and Damascus University, then later Aleppo University many specialists and students have passed through the mission on both Swiss and Syrian sides, as well as many skilful and hard workers from El Kowm.

Until 1998 we stayed in the French mission house at El Kowm whilst its Swiss counterpart was constructed in Tel Arida. I still have countless fond memories of the great times we shared during long excavation seasons, over many years, which unfortunately had to end because of the current situation in Syria.

I remember how one night it rained so hard that the roof of your room crumbled and even now I can still see you and Helene standing in that doorway your clothes sodden and muddy.

I also remember that we celebrated on many occasions as one great family; my birthday, Vera's, and many other mission members. During our long standing collaboration we have lived as one family, with many great times and luckily with few problems and little sadness. We have seen our children growing up together. I'm glad and proud of our friendship and our kinship.

My dear brother and friend J.-M. Le Tensorer, I wish you good health and a happy life with Hélène and all your family. I also wish, that one day, we could return together, to Palmyra, to start one last excavation.

Ahmad Taha

الأخ والصديق العزيز جان ماري :

مرّ ثلاثون عاماً على أول لقاء بيننا. البدايات كانت في (الكوم) مع جاك كوفان ودانييل ستوردور لتقوم بعد ذلك وبالتعاون مع المديرية العامة للآثار وجامعة دمشق بتأسيس بعثة التنقيب السورية السويسرية المشتركة والتي انضمت إليها لاحقاً جامعة حلب. العديد من المختصين في علوم الآثار والطلاب من الجانبين السوري والسويسري قد شاركوا وأسهموا على مدار السنين بعمليات التنقيب والبحوث بالإضافة إلى العديد من العمال المهرة من السكان المحليين في منطقة الكوم.

كنا قد أقمنا في بداية الأمر في بيت البعثة الفرنسية في الكوم وبقينا مقيمين فيه إلى أن تم تشييد بيت البعثة السويسرية في تل عريضة عام 1998. تزدحم ذاكرتي بأحداث كثيرة وذكريات رائعة عشناها معاً خلال سنوات التنقيب الذي توقّف بكلأسف بسبب ما تعانيه سوريا من أحداث دامية.

مازلت أذكر تلك الليلة الممطرة عندما اضطرت أنت وهيلين لمغادرة الغرفة التي كنتم تقيمان فيها بعد منتصف الليل غاضبين وقد بللکم الماء الذي كان يتسرب من السقف الطيني.

كعائلة واحدة احتفلنا بعيد ميلاد فيرا وكذلك فعلنا في عيد ميلادي و ميلاد العديد من أعضاء البعثة اللتي تتصادف مع موسم التنقيب السنوي كنا أسرة واحدة. قضينا أوقاتاً ممتعة تسكن ذاكرتنا المشكلات الصغيرة التي كان لا بد أن تحدث لم تُفسد روعة تلك الأوقات كنا معاً نرى أطفالنا وهم يكبرون أنا فخور جداً بتلك الصداقة التي جعلتنا عائلة واحدة

أخي وعزيزي جان ماري :

أتمنى لك دوام الصحة والعافية وأتمنى لك ولهيلين ولأفراد أسرتك السعادة الدائمة وأتمنى أن نعود معاً إلى الكوم ونعاود رحلة التنقيب معاً

احمد طه

De Bordeaux à Bâle et vers l'Orient, itinéraire d'un préhistorien.

Hélène Le Tensorer

Institut de Préhistoire et Science de l'Archéologie, Université de Bâle, Suisse.
hletensorer@wanadoo.fr

De crainte d'oublier des pans entiers de sa carrière vous me demandez, chers amis organisateurs de cet hommage rendu à Jean-Marie Le Tensorer, de vouloir bien résumer en quelques pages une tranche de vie si riche. Voilà une tâche ardue pour une épouse, collaboratrice de toujours et qui fut jadis aussi sa camarade d'école. Si, par la pensée, je remonte le temps, un mot me vient à l'esprit : « vocation ». Jean-Marie entra en Préhistoire comme d'autres entrent en sacerdoce. Comme il l'écrit lui-même dans l'avant-propos du *Paléolithique de l'Agenais* (1981, p.11) : « Un rêve d'enfant, l'attrait de l'inconnu, le mystère des âges farouches, la *Guerre du Feu* (...) Oui, quand je serai grand je ferai de la Préhistoire et de la Géologie ».

C'est donc à l'âge où je jouais à la marelle qu'il débuta sa longue marche exploratoire du passé de l'homme et de la terre. Quelle en fut la raison ou la révélation ? Né à Bordeaux en 1947, il vécut l'intégralité de son enfance sur les bords de la Garonne, dans la petite ville de Marmande. L'écho des grandes découvertes de Lascaux à Rouffignac dans la Dordogne voisine nourrirent son esprit. Nous tous, enfants, avec nos parents ou nos écoles, avons visité ces sanctuaires pariétaux. Lui, les a contemplés. C'était la grande époque où Breuil et Peyrony régnaient encore en maîtres et où Bordes et Leroi-Gourhan se disputaient leur succession. Pour nourrir sa passion, chaque été, Jean-Marie passait de longues semaines en Périgord, auditeur attentif des conférences et réunions organisées par la jeune *Société d'Etudes et de Recherches Préhistoriques des Eyzies*, il côtoya alors les plus grands préhistoriens de l'époque. Il suivait l'Abbé Glory à Lascaux où, la nuit, après la fermeture de la grotte Denis Vialou, encore tout jeune, tenait les calques tendus pour que l'abbé relève les gravures du Passage ou de l'Abside. Le tournant, ou le début de la carrière, fut son intégration à l'été 1964 dans l'équipe de fouille de La Faurélie II, dirigée par Jacques Tixier avec qui il développa par la suite une solide amitié. Il avait 17 ans, élève de terminale dans la même classe que moi et déjà premier prix de philosophie... C'est à La Faurélie qu'il fit la connaissance de François Bordes, son futur maître en Préhistoire, lot-et-garonnais lui aussi. Quelques années plus tard il lui confiera son ancien terrain de recherches de la Vallée de Gavaudun comme sujet de première thèse de doctorat.

Pour Jean-Marie, la voie était tracée. Déjà, il publie dans *L'Elan*, journal de la Maison des Jeunes et de la Culture de Marmande une série de chroniques sur la préhistoire. Son Baccalauréat en poche, il intègre en 1965 la Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux pour entamer de brillantes études de géologie et de préhistoire, mais aussi de zoologie et de botanique, de mathématiques, de physique et de chimie, lui donnant un solide bagage de naturaliste ainsi qu'une vision élargie dans les domaines des sciences en général. Il intègre très vite l'équipe de François Bordes et côtoie régulièrement Denise Bordes, François Prat, Claude Thibault, Henri Laville, Jean-Philippe Rigaud, Françoise Delpech, Jean-Marc Bouvier, et bien sûr Pierre Laurent avec qui il apprendra à dessiner les artefacts lithiques. A cette époque, le laboratoire de Bordes, dit familièrement « le Château » chemin Roul à Talence, était une ruche tourbillonnante où tous les paléolithiciens du monde se devaient, un jour ou l'autre, d'effectuer un stage de formation ou de suivre l'enseignement du maître. Il est évidemment impossible de les citer ici, de Francis Clark Howell à Hallan Movius ou d'Ofer Bar Yosef à Marcel Otte, pour mentionner l'ancienne et la nouvelle génération, sans compter des personnages comme Alexander Marshack dont je venais de traduire une des œuvres, ou Lewis Binford dont les éclats de voix avec Bordes doivent encore hanter le chemin Roul. Ce fut aussi le moment où Jean-Marie partagea les bancs de l'université avec ses camarades, futurs chercheurs, Michel Lenoir, Jean-Pierre Texier ou André Debenath pour n'en citer que quelques-uns. L'accueil des Bordes fut particulièrement chaleureux et une petite pièce fut mise à sa disposition pour développer de nouvelles études et analyses géochimiques appliquées aux sédiments quaternaires des gisements paléolithiques. Il travaille alors, chaque été, sur divers chantiers de fouilles en Périgord et surtout celui de F. Bordes au Pech de l'Azé II. En 1969, année de notre mariage, il obtient son *Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA)* en Géologie continentale, spécialité Géologie du Quaternaire, auprès du Professeur Maurice Gottis, son autre mentor en sciences de la Terre dont il deviendra plus tard l'assistant. Débute alors notre longue collaboration qui me conduira à suivre moi-même des études de Géologie du Quaternaire et Préhistoire chez le Professeur Bordes pour mieux encore accompagner mon mari.

La même année, nous débutions une série de sondages, de fouilles limitées ou de nettoyages de coupes dans les sites de la Vallée de Gavaudun, notamment à l'Abri Peyrony, au Roc, à Roquecave ou à l'abri des Helix. Pour Jean-Marie, sous la direction conjointe des Professeurs Bordes et Gottis, ces travaux aboutirent en 1970 à la soutenance d'une thèse de doctorat en Sciences de la Terre intitulée « Recherches physico-chimiques sur les dépôts du Würm III de la région de Gavaudun (Lot-et-Garonne) ». Dès 1968, il avait débuté très tôt sa carrière d'enseignant comme Moniteur, chargé des travaux pratiques de sédimentologie au Certificat de Géologie du Quaternaire et Préhistoire de F. Bordes, emploi auquel vint s'ajouter en 1969 celui de Moniteur chargé d'enseignement de géologie au Conservatoire National des Arts et Métiers de Bordeaux. Dès sa thèse soutenue, il devint en 1971 assistant du Professeur Gottis et chargé de cours et travaux pratiques en géologie, paléontologie et cartographie à l'Université de Bordeaux III, tout en poursuivant son enseignement au CNAM de Bordeaux dont il deviendra professeur de *géologie en vue des applications* en 1975. Parallèlement à la charge d'enseignement, il continue ses recherches postdoctorales pour aboutir à une Thèse d'Etat *ès Sciences* (devenue aujourd'hui *Habilitation à diriger la recherche*) sur le Quaternaire et la Préhistoire du Lot-et-Garonne, soutenue en 1979. Les années soixante-dix marquent le début d'une activité professionnelle intense. Outre la vie familiale, nos trois enfants étant nés en 1970, 1972 et 1976, études, recherches, fouilles, congrès, conférences, publications, participation à la vie locale, toutes ces activités se mêlent en un tourbillon effréné. Cette période fut heureusement marquée par d'importantes découvertes et de grandes rencontres, mais aussi par l'accumulation des responsabilités acceptées par mon époux qui, comme je le lui ai parfois reproché, ne sait pas dire non à un projet ou à une tâche administrative.

1972 marqua un premier tournant lorsque nous fîmes la connaissance de Marie-Antoinette et Henry de Lumley à Nice à l'occasion d'un colloque de l'*Association Française pour l'Etude du Quaternaire* (AFEQ) organisé par Henry avec le talent qu'on lui connaît. Jean-Marie fit une présentation remarquée sur l'analyse chimique des remplissages quaternaires, principal objet de ses travaux de thèse, publiés la même année dans le Bulletin de l'AFEQ. Ce fut le début d'une amitié et d'une collaboration qui dure toujours. Sous l'impulsion d'Henry, Jean-Marie devint membre du Comité national (France) de l'INQUA pour occuper bientôt la charge de président d'un groupe de travail intitulé "Paleocology of Early Man in Western Europe, Upper Pleistocene" regroupant

la Grande-Bretagne, la Belgique, la France, l'Espagne et le Portugal. Ce sont ses activités au sein de ce groupe qui donnèrent à mon époux son premier statut international et lui permirent de lier des relations étroites avec la plupart des préhistoriens et géologues du Quaternaire européens. Il organisa alors plusieurs colloques et autres workshops, dont le principal fut celui de Bordeaux : « L'homme et son environnement pendant le Würm en Europe de l'Ouest », en avril 1975 (Le Tensorer 1977). Le mémorable IX^e congrès de l'UISPP à Nice, organisé par H. de Lumley en 1976, représente un autre tournant dans la carrière de Jean-Marie. Deux ans plus tôt, il avait débuté la fouille de la grotte de Cassegros dont il présentait les premiers résultats concernant de nouvelles données sur le Badegoulien et d'intéressantes structures d'habitats. C'est lors de sa communication dans une section organisée par André Leroi-Gourhan, qu'il fut remarqué par ce dernier et invité à le rencontrer à Paris dans le cadre de ses fameux séminaires. C'est ainsi que, en quelques années, Jean-Marie réalisa l'équation impossible de devenir l'ami et le disciple des trois grands maîtres de l'époque dont les relations étaient toujours très courtoises mais parfois délicates, surtout, disons-le sans détour, en raison du caractère entier de François Bordes.

En ce qui concerne les travaux de Jean-Marie sur le Lot-et-Garonne, il est impossible de résumer ici les 812 pages de son mémoire paru sous forme abrégée en 1981 sous le titre « Le Paléolithique de l'Age-nais » dans les « Cahiers du Quaternaire III ». Cependant j'aimerais souligner quelques points particuliers. À l'exception des gisements de la région de Sauveterre-La-Lémance (Le Martinet, Le Roc-Allan, la Borie del Rey et le Roc de Cavart) fouillés par Laurent Coulonges et du Roc de Gavaudun, fouillé par Edouard Monméjean, tous les artefacts et données des 69 stations paléolithiques et des 12 gisements paléontologiques étudiés proviennent de ses propres recherches, fouilles ou prospections, auxquelles j'ai toujours participé. Toutes les planches et plus d'un millier de dessins d'artefacts sont de sa main. Les domaines étudiés embrassent tous les aspects de l'étude du Quaternaire (chronostratigraphie, sédimentologie, paléontologie, géochimie, néotectonique, cartographie, paléoclimatologie, paléoécologie, etc.) et de l'archéologie préhistorique (mise au point d'une nouvelle méthode de fouille, études typologiques, mise en évidence des structures d'habitats, etc.) Les périodes étudiées couvrent l'intégralité du Pléistocène, du Paléolithique le plus ancien à l'Epipaléolithique. En matière d'industries lithiques, nous étions à l'apogée de l'usage de la « méthode Bordes » avec les listes-types et les dia-

grammes cumulatifs. Mais Jean-Marie voulut aller plus loin en créant ses diagrammes rayonnants pour donner une image globale fiable d'une industrie, indépendante de la contrainte d'une liste-type. Tous ces aspects sont également traités du point de vue d'une réflexion méthodologique approfondie. Sa grande ouverture d'esprit, sa curiosité et sa connaissance de toutes les sciences naturelles associées à l'archéologie expliquent les choix de Jean-Marie.

En 1975, il crée, au sein de l'Institut de Géodynamique de l'Université de Bordeaux III un laboratoire de géochimie appliquée au Quaternaire. Deux ans plus tard, il débute un enseignement de préhistoire pour l'Université de Wesleyan (Middletown, Connecticut), sous forme de stages d'été pour les étudiants américains qui participent aux fouilles de Cassegros. Toujours en 1977, il collabore activement à la préparation et la tenue du Colloque international du CNRS organisé par Denise de Sonneviller-Bordes sur *La fin des Temps glaciaires en Europe*. Ainsi, devenu Maître-Assistant à l'Université de Bordeaux, son avenir et sa carrière universitaire semblent bien tracés. C'était sans compter avec la destinée...

Le tournant s'amorce en 1980 par un événement tragique, la disparition de son ami et collègue Claude Thibault qui laissait deux projets orphelins, l'un sur le Paléolithique de la République de Djibouti, l'autre sur les industries archaïques d'Afghanistan. François Bordes demanda alors à Jean-Marie d'envisager de prendre en charge la suite de ces recherches déjà mises à mal par l'insécurité politique dans ces deux régions. En même temps, deux rencontres, l'une avec Jacques Cauvin, l'autre avec Sultan Muhesen alors « étudiant » chez Bordes, allaient l'orienter vers une autre région, la Syrie. Mais, à l'automne, Jean-Marie reçut à quelques jours d'intervalle deux lettres, l'une provenant de l'Université de Harvard, l'autre de celle de Bâle, lui proposant de se porter candidat à une chaire de préhistoire. J'aurais bien opté pour les USA, mais lui, choisit la Suisse en raison de son attachement à l'Europe et du profil du poste qui cadrerait parfaitement avec sa formation scientifique. On connaît la suite...

Le début de la carrière helvétique fut marqué par un deuil qui nous toucha beaucoup, la disparition prématurée de François Bordes le 30 avril 1981 alors que nous préparions notre déménagement à Bâle.

La ville d'Erasmus est séduisante et attachante, nous n'eûmes aucun problème pour nous acclimater aidés en cela par l'accueil chaleureux d'Elisabeth Schmid à laquelle Jean-Marie succédait à la chaire de préhistoire de la Faculté des Sciences de l'Uni-

versité de Bâle et à la direction du *Laboratorium für Urgeschichte* qu'elle avait créé. Un changement de lieu et de langue est toujours un challenge, mais dans ce cas, le secours vint de deux de ses collègues, francophones avertis, Marcel Joos, responsable du Laboratoire de Sédimentologie dit de Géoarchéologie aujourd'hui et Ludwig Berger, titulaire de la chaire de Protohistoire et d'Archéologie de la Province romaine en Faculté des Lettres. Jean-Marie arrivait à Bâle avec deux projets. L'un en cours, la poursuite de la fouille de Cassegros, l'autre en préparation, l'étude du Paléolithique de la région d'El Kowm en Syrie centrale. A ces deux projets devaient s'ajouter la recherche locale sur le Paléolithique de la Suisse.

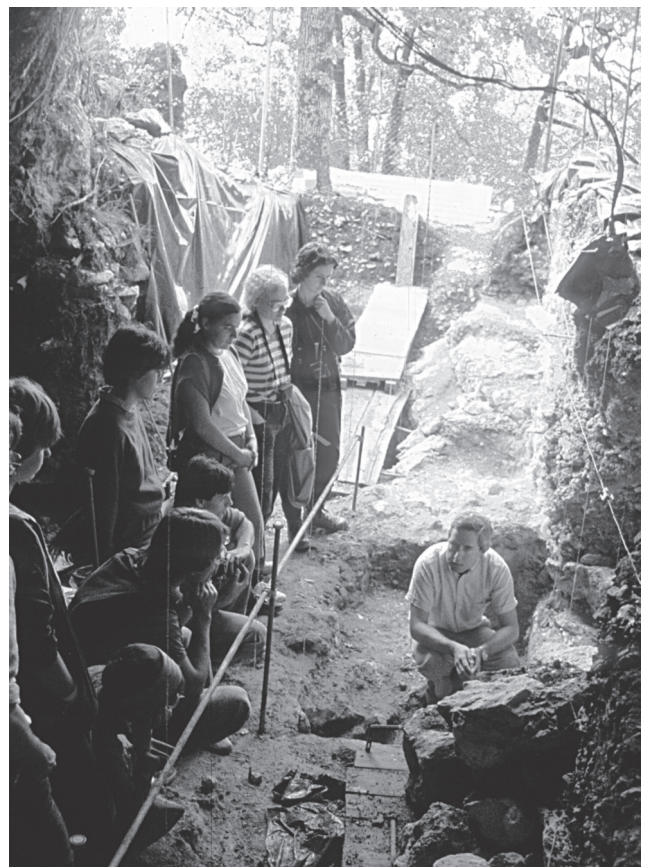


Figure 1: Jean-Marie Le Tensorer expliquant la stratigraphie de la grotte de Cassegros aux étudiants de Préhistoire de l'Université de Bâle lors de l'excursion en Dordogne 1983.

La charge fut rapidement écrasante car, outre l'administration du Laboratoire et la participation à la marche de l'Université, il fallait donner des cours et travaux pratiques variés sur les cultures du Paléolithique européen dans son ensemble, sur la paléontologie humaine et sur l'art, mais aussi assurer la continuité de l'enseignement de Frau Prof. Schmid dans ses spécialités, géologie du Quaternaire et sédimentologie ainsi qu'ostéologie des principaux mammifères que les sites préhistoriques renferment. De plus, en même temps, Jean-Marie devait achever

son cycle d'enseignement à Bordeaux pour assurer une transition correcte, d'autant plus que la disparition de François Bordes laissait un vide irréparable. Dès ses débuts à Bâle, Jean-Marie put compter sur l'aide efficace de deux étudiants déjà avancés dans leurs études, le regretté Philippe Morel et Reto Jagher, devenu par la suite son principal ami et collaborateur.

A partir de 1982, les activités de Jean-Marie deviennent trop nombreuses pour les résumer en quelques lignes. En ce qui concerne sa charge de Professeur, je mentionnerai qu'il fut élu par ses pairs de la Faculté des Sciences à la *Regenz* (sorte de sénat) de l'Université en 1985 avant de devenir Doyen de cette même Faculté en 1991.

Parallèlement, il siégeait dans plusieurs commissions soit universitaires soit liées à la recherche helvétique, notamment dès 1982 à celle du Muséum d'Histoire Naturelle de Bâle. Il ne délaissait pas pour autant les instances internationales et siégeait dans plusieurs conseils scientifiques dont l'INQUA et le CNRS français tout comme au sein de revues comme *Paléorient* ou *Gallia-Préhistoire* ou dans d'autres pays européens. En Suisse, il collabora activement au sein de la *Société suisse de préhistoire et d'archéologie* dont le siège est à Bâle. Il rédigea notamment la partie consacrée au Paléolithique et Mésolithique de l'ouvrage de synthèse *Chronologie: Datations archéologiques en Suisse* paru en 1986 et édita avec Urs Nyffeler, en assurant la direction scientifique de l'ouvrage, le premier tome de *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen Age*, en 1993. Au niveau académique national, il succéda au Prof. Bandi en 1986 à la présidence de la Commission Carbone 14 de l'*Académie Suisse des Sciences Humaines et Sociales*. Plus récemment, il prit une part active au projet de création d'un Muséum d'Histoire Naturelle à Damas à la demande de son ami Takeru Akazawa et au sein du Comité de pilotage pour la rénovation du Musée de l'Homme de Paris. Enfin, il représenta la Suisse une dizaine d'années dans le *Steering Committee* du programme AR-CANE à la Fondation Européenne des Sciences.

Il fut sollicité à de nombreuses reprises pour la rédaction d'articles dans le *Dictionnaire Historique de la Suisse* ou pour l'*Encyclopaedia Universalis* (Paris). Dans le domaine de la diffusion des connaissances à un large public il convient de mentionner les expositions qu'il organisa ou auxquelles il prit une part active, y compris dans la rédaction des catalogues, souvent avec l'aide efficace de Reto Jagher. Je pense en particulier celle du Musée d'Ethnologie de Bâle en 1991 intitulée *Die Altsteinzeit in der Syrischen Wüste* mais surtout, en 1997 à celle sur *Les*

premiers hommes du désert syrien au Musée de l'Homme de Paris, à la demande d'Henry de Lumley, après la découverte d'un pariétal d'*Homo erectus* à Nadaouiyeh en 1996. Puis vint, pour le passage à l'an 2000, la mémorable exposition *Syrie, Terre de Civilisations*, sous l'impulsion de Michel Fortin et avec le soutien de Sultan Muhesen, alors Directeur Général des Antiquités et Musées de Syrie. Elle fut organisée par le Professeur Peter Blome au Musée des Antiquités de Bâle et connut un grand succès. D'autres expositions sur le Paléolithique de la Syrie et le thème *Out of Africa* eurent lieu, notamment au *Anthropologisches Museum Zürich-Irchel*, grâce à l'engagement de Peter Schmid, anthropologue et co-directeur du projet sur le Paléolithique d'El Kowm.

La carrière de Jean-Marie est incontestablement dominée par ses découvertes en Syrie, dans la région d'El Kowm. Elles débutèrent en 1982 à la demande de Jacques Cauvin. Il désirait qu'un spécialiste de la géologie du Quaternaire donne son avis sur l'extraordinaire complexité des stratigraphies paléolithiques nouvellement découvertes dans le désert syrien. La première mission importante eut lieu au printemps 1983. Jean-Marie rejoignit alors l'équipe dirigée par Francis Hours pour étudier les dépôts du puits de Hummal puis réaliser un premier sondage dans le site acheuléen prometteur de Nadaouiyeh I (Hours *et al.* 1983, Le Tensorer 2004). Deux ans plus tard, je me joignais à l'équipe, lors d'une campagne d'études et de prospections paléolithiques en collaboration avec Francis, Sultan et Lorraine Copeland. En 1987, à la disparition prématurée de Francis Hours, qui laissait une œuvre monumentale au Levant préhistorique, Jean-Marie prit la direction des recherches paléolithiques d'El Kowm en collaboration avec Sultan Muhesen. La fin de cette année fut également marquée par un grave accident de santé qui nous fit craindre le pire pour Jean-Marie. A cette occasion, Frau Schmid reprit du service pour assurer l'enseignement de Préhistoire à Bâle pendant une vacance de quelques mois.

C'est en 1989 que le projet de Jean-Marie sur le Paléolithique d'El Kowm prit corps, grâce à l'apport financier du *Fonds national suisse de la recherche scientifique*. Il s'est poursuivi sans interruption jusqu'à l'automne 2016 avec le soutien de Catherine et Bernard Soguel-Dreyfus qui contribuèrent largement au financement du programme. Cependant, sans l'aide généreuse de Vera et Rainer von Falkenstein, il n'aurait pu être mené à bien dans d'aussi bonnes conditions. Ils financèrent la construction de la station de recherches Tell Arida à El Kowm sous la direction d'Ahmed Taha avec l'appui sans

faillie du regretté Khaled al As'ad. Ce merveilleux centre permit notamment de faire connaître nos travaux et gisements à la population syrienne et plus internationalement, aux nombreux ambassadeurs et personnalités telles que notre Conseiller Fédéral Pascal Couchepin ou Madame Najah al Attar, Vice-Présidente de la République Syrienne lors de leurs visites. A la fois laboratoire, dépôt de fouille et musée de terrain, c'était un lieu de rencontres privilégié pour les nombreuses équipes d'archéologues ou préhistoriens qui s'y rendirent, comme celles d'Eric Boëda, de Takeru Akazawa ou de Nicholas Conard, et tant d'autres comme Denis Genequand ou Michel Gawlikowski, sans oublier les séjours de Marcel Otte, Steve Kuhn, ou Yuri Demidenko et nos discussions à Palmyre avec notre ami Rolf Stucky.



Figure 2: Jean-Marie Le Tensorer au laboratoire de la maison de fouilles de Tell Arida à El Kowm en Syrie durant la mission 2002.

Les résultats de ces recherches sont considérables, la région d'El Kowm regorge de sites devenus prestigieux et de stratigraphies uniques au monde. Sans les événements tragiques survenus en Syrie en 2010, la région serait sans nul doute aujourd'hui inscrite au Patrimoine mondial de l'UNESCO comme la Vallée de la Vézère ou le Mont Carmel. Toutes les cultures préhistoriques y sont représentées depuis le Paléolithique le plus ancien, il y a environ deux millions d'années. Il m'est impossible de résumer ici toutes les découvertes réalisées par ou sous la direction de Jean-Marie, de l'Homo erectus au « cha-

meau géant ». Signalons cependant les principales thèses de doctorat, achevées ou en cours générées par ce projet dans l'ordre chronologique de leur soutenance: Reto Jagher sur l'Acheuléen de Nadaouiyeh, Thomas Hauck sur le Moustérien de Hummal, Dorota Wojtczak sur le Hummalien, le regretté Daniel Schuhmann sur les systèmes de documentation des sites archéologiques qu'il avait développés à Hummal, tout récemment Amjad Al Qadi sur le Yabroudien. Viendront bientôt les soutenances de Pietro Martini, Hani El Suede, Fabio Wegmüller, Mustafa Al Najjar ou encore Daniela Hager... Toutes ces recherches ont donné lieu à un grand nombre de publications et de présentations. Il convient de signaler à ce sujet l'organisation d'un colloque international à Bâle en 2008, sur « The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions » dont les actes ont été édités en 2011 par Jean-Marie, Reto et Marcel dans la belle revue ERAUL dirigée par ce dernier.

A côté du géant syrien, les autres projets de Jean-Marie pourraient paraître plus modestes, il n'en est rien. Ils sont trop nombreux pour les citer tous, mais je voudrais au moins en évoquer trois. La fouille et l'étude de la Grotte de Cassegros, sa contribution à la connaissance du Paléolithique de la Suisse et enfin ses travaux sur l'origine de l'art et du symbolisme.

La grotte de Cassegros s'ouvre au-dessus de la vallée du Lot dans la commune de Trentels en Lot-et-Garonne. Ayant fait l'objet d'une fouille clandestine en 1972, alors qu'elle était inconnue d'un point de vue archéologique, François Bordes, dans sa fonction de Directeur des Antiquités Préhistoriques d'Aquitaine chargea Jean-Marie de l'étude et du sauvetage de ce site. La fouille débuta en mai 1973 et dura jusqu'en 1985. Dès la campagne 1981 le projet fut réalisé sous le label du Séminaire de Préhistoire de l'Université de Bâle. Il devint école de fouille pour les étudiants et plusieurs chercheurs, tels que Urs Leuzinger, Philippe Morel et bien sûr Reto Jagher, s'y investirent tout particulièrement. L'intérêt majeur de la séquence de Cassegros réside dans la présence de plusieurs niveaux d'une industrie encore mal connue dans les années soixante-dix, le Badegoulien. La qualité de ces fouilles qui furent réalisées voilà plus de 40 ans permet, aujourd'hui, une étude globale de l'industrie, de la faune et des restes humains réalisée avec les méthodes les plus modernes par une équipe multidisciplinaire. Les artefacts lithiques recueillis avant 1980 firent l'objet d'une étude tracéologique remarquable exposée dans la thèse du regretté Patrick Vaughan (1981) qui avait fait ses études chez Bordes en même temps que moi et qui fut un collègue et ami de toujours.

Il convient de citer également la réalisation d'une synthèse des données encore assez éparpillées concernant le Paléolithique de la Suisse qui vit son aboutissement dans la publication du *Paléolithique de la Suisse* en 1998 dans la série *Préhistoire d'Europe* dirigée par Marc Groenen chez l'éditeur Jérôme Millon. Entreprise par Jean-Marie dès 1982, cette quête des données dura une quinzaine d'années et lui permit de nouer des liens cordiaux avec les chercheurs helvétiques. Je ne saurais les citer tous ici mais je me souviens de contacts particulièrement privilégiés avec les Professeurs Marc Sauter, Hans-Georg Bandi, Michel Egloff ou Christian Schlüchter ainsi qu'une solide amitié avec Denise Leesch qui fut au début des années 80 étudiante de Jean-Marie.

Depuis plus de quarante ans Jean-Marie s'est tout particulièrement investi dans les questions touchant à l'origine de l'art et du symbolisme. En fait, cette recherche s'apparente presque à une quête spirituelle. Il m'a révélé jadis que le « déclic » s'était fait quand il était tout jeune, dans les années 50, alors qu'il visitait enfant et pour la première fois, la grotte de Font-de-Gaume. Après le Rubicon, dans ce couloir étroit, levant les yeux vers la voûte disparaissant dans les ténèbres de la diachronie sans fin qui s'élève à plus de 10m de hauteur, il eut un véritable choc, une émotion comparable à ce que certains décrivent comme une révélation. Sa vocation de préhistorien naquit sans doute ce jour-là. En ce sens, André Leroi-Gourhan fut son maître principal, mais n'étant pas homme à adopter l'opinion des autres sans expérience personnelle Jean-Marie voulut se forger, dans ce domaine aussi, sa propre vision. C'est un esprit libre qui ne se rattache à aucune école. Au début des années soixante-dix sa rencontre avec Michel Lorblanchet fut décisive. Jean-Marie a toujours considéré qu'en matière d'art paléolithique, Michel était le meilleur des chercheurs. Il est son ami de toujours. Jean-Marie avait un rêve, apprendre le relevé pariétal sous la tutelle de Michel, ce qui se produisit en 2002 lorsque le projet Roucadour débuta et dont nous attendons avec impatience la publication de la monographie.

La découverte de milliers de bifaces en Syrie, le conduisit à étudier ces objets sous leurs aspects esthétique et symbolique. Il publia ses premières conclusions, *Am Ursprung der Kunst*, en 1996 dans la célèbre revue suisse « du, Zeitschrift der Kultur ». Il écrivait déjà (je donne ici une traduction en français) : « Il est frappant de constater dans les plus anciens outils de l'homme la combinaison subtile d'organisation et d'esthétique (...) La symétrie n'est

nullement nécessaire à la fonction de l'outil, c'est un complément esthétique. L'homme créateur fait l'outil à son image. ». Quelques années plus tard, il fut invité par le Professeur Gottfried Boehm à participer au Colloque *Homo Pictor* où il présenta à un public de spécialistes ses premiers résultats dans une communication intitulée *Ein Bild vor dem Bild? Die ältesten menschlichen Artefakte und die Frage des Bildes* (Le Tensorer 2001). Ayant reçu des commentaires très positifs il poursuivit activement ses travaux dont on peut suivre pas à pas l'évolution au travers d'une dizaine de publications (Le Tensorer 1998, 2001, 2006, 2009a et b, 2010, 2012a et b, 2014, 2015) qui lui permirent de présenter en 2013 une brillante synthèse au Vatican dans le *cadre du colloque international Via Humanitatis* organisé par l'Académie Pontificale des Sciences présidée par son collègue Werner Arber. Pour clore cette brève présentation voici une phrase qui donne une idée de ses pensées, elle est extraite de sa contribution à l'ouvrage *Cent mille ans de beauté, t. 1, Préhistoire, Fondation*, sous la direction de Pascal Picq, paru chez Gallimard en 2009 : « Le biface, création humaine inouïe, est destiné à signifier. Symbole de la société ancestrale, il assure une des fonctions de la cohésion ethnique. Œuvre malléable, toujours en devenir, le façonnage de la pierre cristallise la puissance humaine dans l'outil. Par ses métamorphoses typologiques allant du pic à l'ellipse et au cercle en passant par l'amande, forme idéale la plus fréquente, le biface oscille entre deux pôles, le féminin et le masculin. ».

J'ai essayé dans ces quelques pages d'être la plus complète et exacte possible tout en étant consciente que ce travail n'est en rien exhaustif. Je n'ai mentionné aucune de ses activités annexes, son goût pour l'archéologie classique, son engagement dans des structures locales, ses présidences de clubs de patinage sur glace ou de l'école française de Bâle, sa participation avec son ami et collègue Robert Kopp à la fondation de l'Alliance française dans cette même ville ou sa contribution à « la sauvegarde des nains de jardins », sans compter les centaines de conférences qu'il a données sur les sujets les plus divers. Je tiens aussi à souligner sa très grande fidélité, sa constance en amitié et son sens du devoir sans faille.

Enfin, pardon pour ceux que je n'ai pas cités, il n'y a là rien de volontaire. L'homme est faillible... Mais la femme aussi.

Références

- Hauck T.C. (2010) - *The Mousterian sequence of Hummal* (Syria), PhD thesis, Universität Basel.
- Hours F., Le Tensorer J.-M., Muhesen S., Yalçinkaya I. (1983) - Premiers travaux sur le site acheuléen de Nadaouiyeh I, (El Kowm, Syrie). *Paléorient* 9(2):5-13.
- Jagher R. (2000) - *Nadaouiyeh Aïn Askar, Entwicklung der Faustkeiltraditionen und der Stratigraphie an einer Quelle in der syrischen Wüstensteppe*, PhD thesis, Universität Basel, 3 Volumes.
- Le Tensorer J.-M. (1965) - La Préhistoire. *L'Elan, journal de la Maison des Jeunes et de la Culture de Marmande*. Nr. 6, 7, 8, 9.
- Le Tensorer J.-M. (1970) - *Recherches physico-chimiques sur les dépôts du Würm III de la région de Gavaudun (Lot-et-Garonne)*. Thèse de doctorat en Géologie continentale, Faculté des Sciences de Bordeaux, 2 vol., 196 p., 71 pl. h.t.
- Le Tensorer J.-M. (1972) - Analyse chimique des remplissages quaternaires, méthode et premiers résultats, interprétation paléoclimatique. *Bulletin de l'A.F.E.Q.* 9:155-169.
- Le Tensorer J.-M. (ed.) (1977) - L'homme et son environnement pendant la glaciation du Würm dans l'Ouest de l'Europe. In: H. Laville, J. Renault-Miskovsky (eds.), *Approche écologique de l'homme fossile*, 2^e partie, travaux du sous-groupe de travail INQUA "Ecologie de l'homme fossile au Pléistocène supérieur". Paris, Univ. Pierre et Marie Curie Laboratoire de géologie I, p. 92-170.
- Le Tensorer J.-M. (1979) - *Recherches sur le Quaternaire en Lot-et-Garonne: stratigraphie, paléoclimatologie et préhistoire paléolithique*. Thèse d'Etat ès-Sciences, Université de Bordeaux III, n°87, 812p., 313 fig., 55 tabl.
- Le Tensorer J.-M. (1986) - Paléolithique et Mésolithique de la Suisse. In: *Chronologie: Datations archéologiques en Suisse*. *Antiqua* 15. Soc. Suisse de Préhist. et d'Arch, p. 25-33, 118-128, 192-207.
- Le Tensorer J.-M. & Nyffeler U. (eds.) (1993) - *La Suisse du Paléolithique au Moyen Age, t. 1, Paléolithique et Mésolithique*. Basel, Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie.
- Le Tensorer J.-M. (1996) - Am Ursprung der Kunst. du, *Die Zeitschrift der Kultur* 8:40-44.
- Le Tensorer J.-M. & Muhesen S. avec la collaboration de Jagher R., Morel Ph., Renault-Miskovsky J. & Schmid P. (1997) - *Les premiers hommes du désert syrien - Fouille syrio-suisse à Nadaouiyeh Aïn Askar*. Catalogue de l'exposition, Musée de l'Homme de Paris, Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle, 56 p.
- Le Tensorer J.-M. (1998a) - Les prémices de la créativité artistique chez Homo erectus. In: C. Hoffmann, K. Meier-Riva, L. Berger (eds.), *Mille Fiori. Festschrift für Ludwig Berger zu seinem 65. Geburtstag. Forschungen in Augst 25. Augst, Römermuseum*, p. 327-335.
- Le Tensorer J.-M. (1998b) - *Le Paléolithique en Suisse*. Série Préhistoire d'Europe 5. Grenoble, Editions Jérôme Millon.
- Le Tensorer J.-M. (2001) - Ein Bild vor dem Bild ? Die ältesten menschlichen Artefakte und die Frage des Bildes. In: G. Boehm (ed.), *Homo Pictor. Colloquium Rauricum* 7, 57-75, Leipzig, K.G. Saur München.
- Le Tensorer J.-M. (2004) - Nouvelles fouilles à Hummal (El Kowm, Syrie centrale) premiers résultats (1997-2001), In: O. Aurenche, M. Le Mièrre, P. Sanlaville (eds.), *From the River to the Sea - The Palaeolithic and the Neolithic of the Euphrates and the Northern Levant - Studies in honour of Lorraine Copeland*. BAR International Series 1263:223-240.

Le Tensorer J.-M. (2006) - Les cultures acheuléennes et la question de l'émergence de la pensée symbolique chez *Homo erectus* à partir des données relatives à la forme symétrique et harmonique des bifaces. *Paléontologie humaine et Préhistoire. Comptes Rendus Palevol* 5:127-135.

Le Tensorer J.-M. (2009a) - La recherche de la symétrie. In: E. Azoulay (ed.), 100 000 ans de beauté 1, « *Préhistoire, Fondation* ». Paris, Gallimard, p. 94-97.

Le Tensorer J.-M. (2009b) - L'image avant l'image: réflexion sur le colloque. *L'Anthropologie* 113:1005-1017.

Le Tensorer J.-M. (2010) - L'art des origines: de la genèse de l'outil à la genèse de l'image. In: D. Maurer & C. Riboni (eds.), *Bild und Bildgenese. Mit Beiträgen von Jean-Marie Le Tensorer, Dieter Maurer, Roland Posner, Claudia Riboni, Martin Schulz, Marianne Regard, Steffen A. Schmidt und Heidrun Wolter*. Bern, Peter Lang, p. 35-58 und Abb. 105-113.

Le Tensorer J.-M., Jagher R., Otte M. (eds.), 2011. *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Basel Symposium (May 8-10 2008). Liège, ERAUL 126, 325 p.

Le Tensorer J.-M. (2012a) - Faustkeile. In: H. Floss (ed.), *Steinartefakte - Vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit*. Tübingen Publications in Prehistory. Tübingen, Kerns Verlag, p. 209-218.

Le Tensorer J.-M. (2012b) - Le Biface, image des origines. In: S. Egenhofer, I. Hinterwaldner, C. Spies (eds.), *Was ist ein Bild? Antworten in Bildern*. Wilhelm Fink GmbH & Co. Verlags-KG, p. 211-213.

Le Tensorer J.-M. (2014) - Nature, Science et Beauté: L'émergence du sens de l'harmonie chez les premiers humains - naissance de la beauté fonctionnelle. In: H. de Lumley (ed.), *Le Beau, l'Art et l'Homme, Emergence du sens de l'esthétique*. Paris, CNRS Editions, p. 81-102.

Le Tensorer J.-M. (2015) - Le façonnage symétrique des outils de pierre par *Homo erectus*. Etape cruciale dans l'émergence du sens de l'harmonie. In: H. de Lumley (ed.), *Sur le chemin de l'humanité, Via Humanitatis, Les grandes étapes de l'évolution morphologique et culturelle de l'Homme, Emergence de l'être humain*. Paris, CNRS Editions, p. 133-168.

Schuhmann D. (2013) - ElKowmGIS - *Ein neues System zur Dokumentation archäologischer Fundstellen*. PhD thesis, Universität Basel.

Vaughan P. (1981) - *Lithic Microwear Experimentation and the Functional Analysis of a Lower Magdalenian Stone Tool Assemblage*. PhD thesis in Anthropology, University of Pennsylvania, 618 p., 244 plates.

Wojtczak D. (2012) - *The Early Middle Paleolithic blade industry from Hummal, El-Kowm, Central Syria*. PhD thesis, University of Basel.

Des fouilles dans le désert Syrien: vingt-huit ans de recherches archéologiques.

Vera von Falkenstein-Wirth

Tell Arida Foundation, Bâle, Suisse.

vvfalkenstein@bluewin.ch

Cher Jean-Marie, voilà que ta longue et fructueuse carrière à l'Université de Bâle touche à sa fin « officielle » ; nous n'en doutons pas une seule seconde : à l'avenir aussi, tu vas te consacrer avec enthousiasme et passion aux sujets qui te sont chers, enfin affranchi d'un cahier des charges parfois pesant. En guise d'hommage, je vais tenter d'évoquer en quelques lignes tes recherches à El Kowm, dans la steppe du désert syrien, au rythme d'un quotidien partagé là-bas durant plus de vingt ans.

C'est à toi que revient le mérite d'avoir entrepris cet important projet de recherche en Syrie. Tout a commencé en 1982, lors que le Père Francis Hours t'a demandé d'effectuer une étude stratigraphique et sédimentologique du gisement de Hummal. Fasciné par le Paléolithique et attiré par l'inconnu, tu as su gagner la confiance des autorités françaises et syriennes, posant la pierre d'angle pour tes propres recherches de terrain débutées en 1989 : tu as mis sur pied, avec la codirection de Sultan Muhesen, alors Professeur à l'Université de Damas, plus tard Directeur Général des Antiquités et des Musées de Syrie à Damas, un projet helvético-syrien qui, dès les premiers temps, a bénéficié du soutien du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique.

Nous ne parlerons pas ici de nos trois gisements, Nadaouiyeh Ain Askar (le puits du soldat), Bir al Hummal, station éponyme de l'Hummalien, et d'Ain Fil (la source de l'éléphant).

Départ

Pour se rendre à El Kowm depuis Damas, on passe par Palmyre en continuant en direction de l'Euphrate. De là, on oblique vers le nord après environ 45 minutes pour atteindre Soukhneh, un village crasseux à la route principale pleine de nids de poules, dont les habitants avaient pris l'habitude de nous jeter des pierres. On y aura cherché en vain le cheikh protecteur qu'évoque Rolf Stucky dans sa contribution, mais cela ne nous empêchera pas de parler à chaque fois de cette bourgade comme de la « perle de l'Orient » ! Après ce passage fort désagréable, le convoi poursuivait sa course chaotique à travers un large lit de torrent, nous permettant d'accéder à la piste traversant le désert. Soulagés d'avoir atteint les espaces sans fin, nous guettions,

après le passage du village de Taïbet, l'apparition du tell néolithique d'El Kowm ; à l'impromptu, il se dressait à l'horizon au bout d'une bonne heure de course, tel un mirage au bout du désert. Au fil des ans, la piste a été peu à peu remplacée par une voie goudronnée, signe du progrès atteignant toute la Syrie.

Installation à El Kowm

En 1989, l'équipe suisse avait pu s'installer dans la maison de fouille de la mission archéologique française. Bientôt, ces locaux exigus ne permirent entre autres plus de stocker le mobilier découvert, et il fallut songer à trouver une solution. Grâce aux efforts conjoints de plusieurs personnes, la maison de fouille helvétique ouvrit ses portes sur une petite colline, avec vue sur le site, le 17 septembre 1999. Nombreux furent les personnages à nous honorer de leur présence lors de cette cérémonie : Khaled al-Asaad, alors directeur du Musée des Antiquités de Palmyre, l'ambassadeur de Suisse Christian Faessler, ou les polonais Kristina et Michal Gawlikowski, qui fouillaient à Palmyre. Même après notre départ, les contacts avec la mission française restèrent amicaux et fructueux.

Grâce à Ahmed Taha de Palmyre, le bon génie de notre mission, et avec la contribution de tout le monde, la maison devint rapidement confortable. Ahmed se fit maçon pour l'occasion et, avec Tensi, nous avions deux bricoleurs à part entière, sciant des planches pour équiper les niches, suspendant à la poutraison des tentes à vêtements, à des hauteurs vertigineuses. Pendant ce temps, d'autres maniaient le pinceau avec virtuosité, la gent féminine parmi les archéologues faisait coudre des rideaux et des housses pour les coussins garnissant l'iwan, et les murs de la salle à manger furent agrémentés de tapis. Rapidement, la maison de fouille devint un véritable foyer, pratique et chaleureux, avec un charme tout oriental.

C'est tout naturellement que différentes langues se côtoyaient au quotidien, créant une véritable lingua franca avec l'arabe, le français, l'allemand et l'anglais, véritable cafouillis polyglotte à la mode de Babylone ; ce pidgin local est toujours familier des anciens d'El Kowm.

Et qu'en était-il de la nourriture ? Les gâteries de l'orient nous hantaient, mais ni houmous, ni taboulé, ni chiche kebab, aucun de ces délicieux mets syriens ne venait nous rassasier. Le quotidien fut beaucoup plus frugal : nous sommes nourris de soupe, de riz, de frites ramollies, bien souvent de ratatouille, et parfois d'un poulet maigrichon, que nous soupçonnions d'être arrivé sur ses propres pattes depuis Palmyre avant de finir dans nos assiettes. Mais l'excellent pain marqouq cuit au village a su nous dédommager de bien des privations. Quand de nombreux membres de l'équipe commencèrent à devoir tenir leur pantalon d'une main pour fouiller, le foutour fut agrémenté de sardines, de thon, de feta, d'olives et de fromage La-Vache-qui-Rit, omniprésent au Proche-Orient. Avec le déménagement à Tell Arida, notre nouveau cuisinier Mahmud, l'un des incontournables frères de Ahmed, mit les petits plats dans les grands, grâce à son expérience et aux magasins mieux achalandés de Palmyre. Nous avons dégusté des salades de lentilles, de concombres, de tomates, du poulet, du fromage tressé et du lebné, avec des fruits au dessert. Pour les grandes occasions, on nous servait le mansaf digne d'un sheikh, de la viande de mouton servie avec la tête de l'animal trônant sur une montagne de riz, le tout garni d'amandes et des raisins secs. Le chef de mission ajoutait au folklore culinaire, avec ses crêpes dominicales nappées de sirop d'érable importé du Canada. Nos journées de travail furent agrémentées d'arak, de bière, de café ou de thé. Mais, pour l'eau potable, il fallait se rendre à une source située à une distance raisonnable si l'on considère l'immensité du désert syrien, tâche qui facilement prenait quand même une après-midi entière.

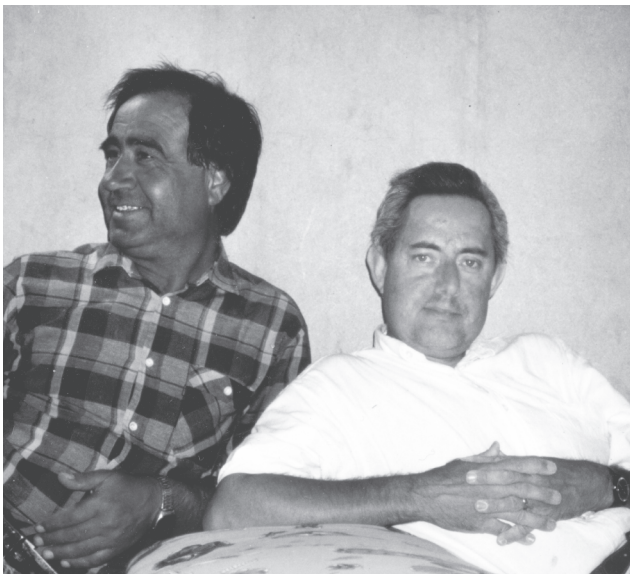


Figure 1: Un moment convivial après une longue journée de travail pendant la mission de terrain au printemps 1990.

Après une journée de fouille bien remplie, nous passions la soirée sur la terrasse, ou confortablement installés dans le spacieux iwan, avec arak ou bière toujours à portée de main, gâteries exceptionnelles des premières années à El Kowm. L'intensité des discussions, les cours de soutien sur des sujets concernant la fouille, une petite danse accompagnée des tambours et des flûtes de nos amis syriens, nous faisaient oublier l'absence de distractions du monde moderne. Pas une soirée sans narghileh ou sans tabac à priser.

Tout le monde a déjà entendu parler de la voûte céleste mais, à El Kown, nous l'avons découverte nous-mêmes, dans le désert le dôme des étoiles et de la voie lactée scintillent d'un bout à l'autre de l'horizon. Heureux comme des rois, nous nous endormions alors malgré le tintamarre des chiens hurlant à la lune, bercés au rythme incessant du moteur de la génératrice et des pompes d'irrigation.

Visiteurs

Nombreux furent ceux et celles qui nous rendirent visite malgré une route longue et difficile, scientifiques, diplomates, et même l'ancien président de la confédération Pascal Couchepin. Nos travaux connurent en effet une notoriété certaine, avec la découverte d'un pariétal d'*Homo erectus*, d'ossements de chameau géant et de milliers de bifaces et autres artefacts spectaculaires, illustrant les diverses périodes de la préhistoire. Ces objets hors du commun ont été exposés au Musée de l'Homme à Paris, pour nous un immense honneur!

Sur les sites de Hummal, Nadaouiyeh, Juwal Aïn Zarqa, Qdeir Aïn Ojbeh ou Aïn Al Fil mais aussi à Umm El Tlel ou au Meirah, on découvre une histoire complète de l'humanité, allant des prémices aux premiers paysans, la plus longue continuité d'occupation humaine du Levant. Tensi n'avait pas son pareil pour faire défiler l'évolution de l'Homme devant les yeux de ses hôtes mais aussi devant les membres de la mission, évoquant les niveaux sédimentaires comme s'il feuilletait un roman policier. La visite conjointe des ambassadeurs de Suisse, de France et de la Belgique et du Japon, ayant pitié des pauvres archéologues, nous a amené des friandises jamais vues à El Kowm ; du fromage affiné à point de Paris, du saumon d'Ecosse et des douceurs raffinées ainsi qu'un assortiment de vins choisis, qui ont transformé pour une fois la modeste maison de fouille en véritable Pays de Cocagne. Mais aussi les visites plus modestes furent énormément appréciées, comme celles de nos confrères travaillant en Syrie, venus des quatre coins du pays, qui ont laissé leurs traces dans les annales de la mission.

Petits et gros bobos

Malgré toutes nos précautions, pratiquement pas un membre de l'équipe n'aura échappé à la gastro-entérite, le syndrome du « transit intestinal accéléré ». La population locale souffrait de bien d'autres maux ; les premiers temps, nous parvenions à les soulager avec de l'aspirine, des onguents ou des collyres. Bientôt, des parents venaient nous voir avec leurs petits, nous demandant de leur injecter des produits qu'ils apportaient eux-mêmes, tâche bien délicate sans formation médicale. L'arrivée de solides gaillards remontant leur djellaba pour mieux s'étendre sur le sol, nous présentant leurs fesses pour recevoir un vaccin, suscitait chez nous moins d'hésitations. Nous nous sommes parfois permis quelques plaisanteries, comme avec Abu Saleh, ancien gardien de la maison de fouilles française régnant sur deux épouses et une ribambelle d'enfants, qui vint un jour nous faire part de ses troubles de l'érection ; il repartit dans sa famille muni d'un tube de smarties qui fit son effet, comme nous avons pu le constater l'année suivante. Plus tard, nous ne nous sommes plus rendus à El Kowm qu'avec une pharmacie bien fournie. Si nous avons pu soulager certains patients, d'autres envoyaient un parent pour consulter à leur place, rendant tout diagnostic ou traitement inefficace, voire dangereux.



Figure 2: Démarrage matinal difficile demandant le savoir-faire et l'expertise de mécanicien.

Véhicules et déplacements

Les déplacements dans le désert s'effectuent de préférence avec des véhicules adaptés aux conditions locales, soit de nombreux silex pointus et des nids de poules craints pour les dégâts qu'ils provoquent et pour les pannes qui en découlent. Ces incidents

demeurent sans conséquence, à moins qu'ils ne se produisent lors d'un voyage de reconnaissance à l'écart des zones habitées. Il pouvait alors arriver qu'un regard dans le coffre et la découverte d'un pneu de réserve encore crevé provoquent une bordée de jurons, de même qu'un cric trop court pour le modèle d'auto concerné.



Figure 3: Reprise des fouilles à Hummal en août 1997, Jean-Marie en train de nettoyer la première coupe dans les niveaux Hummaliens.

La fondation Tell Arida

La construction de la maison de fouilles à Tell Arida dépassait les moyens d'une mission de recherche. Ainsi, la « Tell Arida Foundation » a été mise sur pied à l'initiative de particuliers. La fondation s'est donné pour objectif non seulement d'entretenir la « station de recherche Tell Arida », mais aussi de contribuer à promouvoir et soutenir les fouilles de la région d'El Kowm. La fondation contribue financièrement aux projets de recherche touchant au Paléolithique, et plus particulièrement aux enjeux concernant la Syrie. Ce sont en premier lieu les étudiants et doctorants syriens inscrits à l'Université de Bâle qui bénéficient de ce soutien.

El Kowm dans la tourmente

Les conditions évoquées expliquent qu'il n'était pas facile de passer deux mois dans la steppe désertique, semaines au cours desquelles nous n'avions qu'un contact très limité avec le monde extérieur, puisque le téléphone portable ne fit que très tard son apparition dans le désert. Le temps semblait alors s'être arrêté : la routine quotidienne d'un travail requérant une grande concentration, tant sur le terrain qu'au laboratoire, nous permettait d'accéder à une sorte de transe. Coupés des actualités mondiales, c'est avec stupéfaction que nous avons appris la nouvelle du putsch contre Eltsine, ou la terreur semée par « Nine Eleven », événements rapportés par bribes par des villageois bouleversés que nous avions d'abord pris pour des farceurs.

En 2011, nos travaux de recherche en Syrie prirent une fin abrupte face à une menace grandissante, à laquelle il nous était impossible de résister. D'abord les insurrections démocratiques, plus tard les membres fanatiques de Daech ont brutalement plongé la région dans une guerre impitoyable nous interdisant pour longtemps de revenir à El Kowm, où nous avions travaillé durant tant d'années, interrompant des recherches inachevées. C'est avec horreur et chagrin que nous avons appris le meurtre de notre cher ami Kahled al-Asaad en 2015, Directeur

des Antiquités et du musée de Palmyre de 1963 à 2003, avec lequel tout devenait possible, mais sans l'aide duquel tout aurait été beaucoup plus compliqué, voire impossible. Avec une profonde tristesse, nous avons assisté au sort réservé aux gens qui nous étaient devenus proches. La destruction barbare de la magnifique ville de Palmyre, au milieu du désert, a plongé la communauté internationale dans la consternation. Malheureusement, notre maison de fouille a elle aussi été prise par Daech, réduisant à néant une bonne partie de nos recherches ainsi que le matériel découvert pendant les fouilles.

Cher Jean-Marie, pour nous, tu resteras celui que nous appelons par amitié « Tensi », ou « Abu Yann » pour les collaborateurs arabes. Nous garderons en mémoire les nombreuses et fructueuses campagnes de fouilles, pimentées de rencontres inoubliables et d'événements insolites. Permits-moi une dernière phrase pour décrire le temps passé à El Kowm avec toi : *Je suis certaine que quiconque ayant travaillé avec nous n'oubliera jamais les 21 années durant lesquelles nous avons fouillé ces gisements présentant un intérêt scientifique considérable ; tous et toutes garderont en mémoire ce paysage d'une intense beauté, la gentillesse, la solidarité et la disponibilité de la population syrienne que nous avons eu la chance d'y rencontrer.*

(Traduction : Catherine Leuzinger-Piccand)

Locals and Foreigners in the Levant during the Pleistocene.

Ofer Bar-Yosef

Department of Anthropology, Harvard University, USA.

ofer.baryosef@gmail.com

Introduction

The aim of this paper, without providing a full account, is examining with a critical eye several possible interpretations of Levantine Paleolithic archaeology. The Levant was and still is a geographic corridor that accommodated early migrants who settled down and deciphering their interactions with later newcomers is an intriguing question. Clearly, the history and archaeology of southwestern Asia demonstrates that the Levant served indeed as a bridge between Africa and Eurasia. Additional information is provided by recent research of palaeogenetics concerning past dispersals and admixture of Pleistocene and later Holocene populations. The amount of information on the prehistory of this vast region by investigating the so-called “green Arabia” provides rather anecdotal data when mobile hunter-gatherers exploited the environments of temporary wetlands. The only area where stable ecological conditions for human subsistence during the Pleistocene persisted was the Levant. Its landscape is enclosed between the Mediterranean Sea in the west and the Syro-Arabian Desert in the east. It is ‘funnel’ shaped, narrow in the south and widening in the north, at the foothills of the Taurus-Zagros arc and the upper Tigris and Euphrates rivers. The climate of the Levant and neighboring areas is dominated by cool, rainy winters and hot, dry summers, and the availability of permanent water resources within a topographic variable vegetation be it crossed from north to south or west to east, providing favourable ecological niches that attracted people through many millennia. Archaeological and palaeogenetic research demonstrate how Africans spread into Eurasia, employing as their main path the Levant, infrequently crossing though the Bab el-Mandeb straights and the Arabian peninsula. Coastal navigation during the Late Pleistocene and Holocene, whether in the Mediterranean Sea, Red Sea or the northeast Indian Ocean, increased the options of travelling routes. Taking together the archaeological records and the Pleistocene geographic conditions the following questions are:

- A. Who were the first people that occupied the Levant?
- B. Did new people arrive from Africa or from regions of western Asia and what was the nature of their interactions with the locals?

- C. Did every group had its particular tool kit or after arrival developed their own lithic industry?

These questions address people and events from ca. 1.85 Ma to 0.012 Ma. In the course of about 1,800,000 years physical and social evolution of foraging societies took place until the first emergence of farming. Identifying the social structure of hominins and their long-term survival is a constant challenge when conducting fieldwork, analyzing finds, interpreting the material culture data, and the available fossils.

In brief, the story begins with the Early Pleistocene hominins who moved into the Levant from Africa, continued further north to spread in Asia and later in Europe. Bearers of the Acheulian tool-kits did the same but were limited to Asia. The Acheulo-Yabrudian was either a local culture or a foreign one arriving from the north (*Fig. 1*).

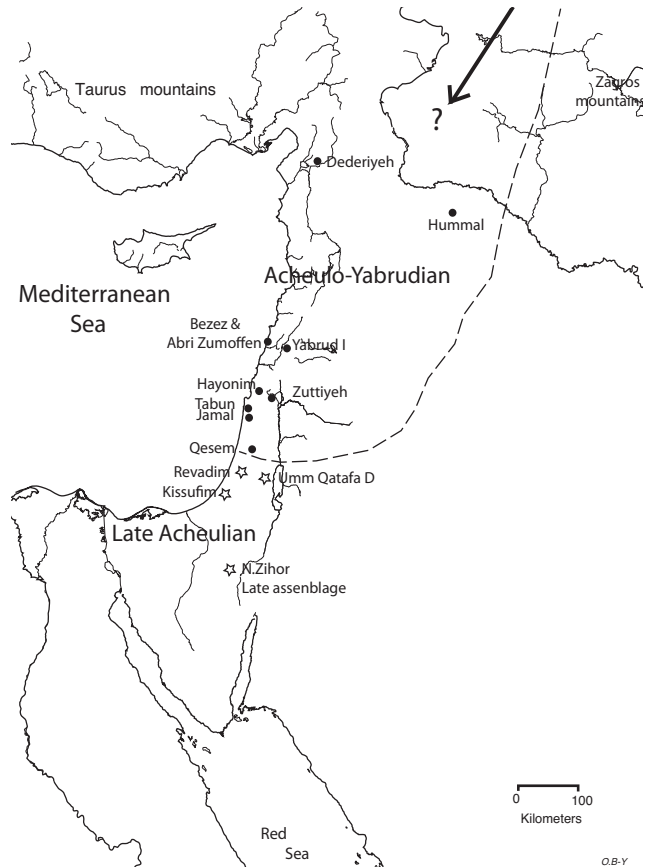


Figure 1: The distribution of the known Acheulo-Yabrudian sites and the boundary with the Late Acheulian. The arrow marks the possible origins in the northeast.

The Early Mousterian (or Abu Sifian) and the Middle Mousterian were probably produced by the ancestors of the Skhul-Qafzeh humans. Although the absence of fossils from the Early Mousterian does not yet allow us to support this hypothesis I believe that given the fossils of Omo-Kibish and Herto-Bouri it is only a matter of finding older fossils that will allow us to see the origins of modern human some 300,000 years ago.

Late Mousterian, if correctly identified as having been made by Neanderthals, suggests a flow from north (Anatolia?) to the south and the east (e.g., Shanidar). Similar questions concerning the direction of dispersals or the formation of new archaeological entities are posited concerning the Initial Upper Paleolithic that may have originated in the Nile Valley, the following Ahmarian representing already a local culture. The arrival of the Aurignacian culture (Fig. 2) that emerged in Western Europe, by sea or by land and its demise is another enigma.

Another arrival from Northeast Africa of Terminal Pleistocene foragers through the Sinai Peninsula possibly admixed with local foragers became the founders of the Natufian society (Fig.3). During all these stages foraging societies became local and during many or a few generations modified, some more



Figure 2: The distribution of Aurignacian sites and the general area of the Ahmarian.

some less, the imported tool-kits to their needs.

Discussing the four questions mentioned above should be done in the context of what is known concerning primate behavior and foraging societies. Earlier surveys of the Levantine Paleolithic will be used (e.g., Bar-Yosef 1994; Malinski-Buller 2016) but the following pages are not intended as an update. Room is given to interpretations that sometimes draw information from other geographic regions. I will try to paint a slightly challenging view of the Levantine Paleolithic sequence as a history of migrants coming in, developing bringing their cultural markers expressed in the lithic assemblage, mix or not with the locals who preceded them, and replaced or mix with the next wave of migrants.

Comments on Human Social Evolution

In the efforts to decipher the history of early hominins, at least since 2.6 Ma ago, the tendency is to rely on the living primates with minor additions from studies of recent foragers, in order to describe their social structure, group size, environmental adaptation, degree of communication, the making of stone tools, as well as the success or failure in securing their subsistence. While natural selection of

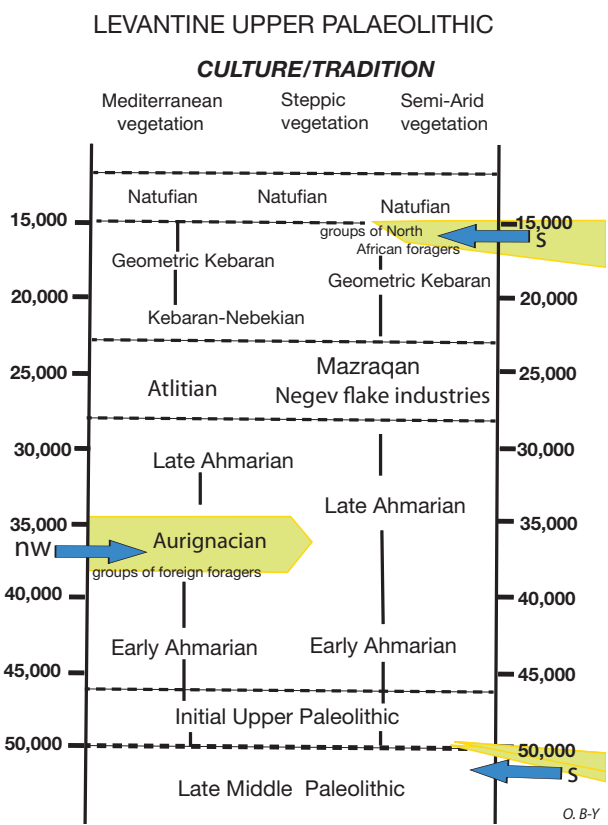


Figure 3: The main cultural entities of the Levantine Upper Palaeolithic sequence. Note the directions from which migrants arrived in this region. NW=Anatolia or Europe, S=Northeast Africa.

the individual, is a long accepted stance by biologists, the idea that ‘group selection’ was a critical trait in social evolution was not favored in the past. Yet recently, it is back on stage in discussions concerning societal evolution. In this domain we also need to take into account that the evolution of the neocortex size is tied with the evolution of the social brain (e.g., Gowelett *et al.* 2012). Accordingly, group size is calculated and group size of *Homo ergaster* and *Homo erectus* is estimated to comprise 50-100 individuals, while groups of *H. heidelbergensis*, Neanderthals and modern human are considered to comprise 100-180 people (Gowelett *et al.* 2012, figs 1 and 2). The latter number reflects the number of individuals who keep close communication but the writers note that some 500 people would be a ‘mega band’ and 1500-2000 a tribe. These numbers support the information discussed by Birdsell (1973) who named the basic unit as the “Dialectical tribe” that secure the required population size for viable reproduction.

In taking such studies into account we should consider the evidence for convergence such as already noted by Darwin who wrote that “there is good evidence that the art of shooting with bows and arrows has not been handed down from any common progenitor of mankind, yet the stone arrowheads, brought from the most distant parts of the world and manufactured at the most remote periods, are...almost identical; and this fact can only be accounted for by the various races having similar inventive or mental powers”(Darwin 1871.p. 225). We can add other convergent inventions such as pottery making and metallurgy but should ask the question whether this could have happened many more times during the time of 1.7/1.6 through 0.25 Ma since the making of the first Acheulian handaxes (bifaces) to the appearance of the Mousterian. Moreover, it is argued whether the emergence of inventions that occurred within the social arena happened within the context of a small or large population (e.g. Vaesen *et al.* 2016 and references therein).

I rely in the suggested interpretations concerning Paleolithic cultures on conceptual models derived from the literature on primate behavior and modern foraging societies. Numerous sources provide information and comments on social organization, population size, the emergence of inequality, total fertility rate, infanticide, densities of humans per 100km², ecological conditions expressed as estimated carrying capacity, and existence of physical conflicts (e.g., Kelly 2013; Gat 2015 and references therein). I will also incorporate estimates of group size (also referred to as ‘tribes’), territoriality and

boundaries, rate of technical innovations and issues of group-cum-population extinction.

Finally, there is always an issue of the terminology employed in prehistoric research. After two centuries we still use the chronological subdivision of the Paleolithic into Lower, Middle, and Upper. In the Levant we have divided the latter into Early Upper Paleolithic and Epi-Paleolithic, thus departing from the Eurocentric term. We also got rid of ‘Mesolithic’ but adopted the term ‘Neolithic’ as defined already in the 19th century. This terminology caused researchers to try and study the transition from the Lower to the Middle Paleolithic as if these terms are as valid as two different taxons, instead of concentrating on the cultural changes identified as Oldowan, Acheulo-Yabrudian, Mousterian, Ahmarian, etc. For simplifying the current presentation I will use industrial/cultural terms within the chronological frame of the Pleistocene. However, I am fully aware that those who choose to avoid anthropological terms because they are not sure how these represent the ‘people with no name’ refer to the periodic terms as if they are ‘prehistoric cultures’ such as the current use of Early Epipaleolithic and Middle Epipaleolithic as if synonymous with two different cultures.

The Oldowan in Southwestern Asia

The material culture of early hominins in Africa (ca. 2.6 Ma), comprising simple stone tools, is considered as the marker of hominin creativity because “creativity lies at the root of the cultural diversity of modern humans. Intimately linked with notions of progress and improvement, it propels much of the dynamics of change and diversity in major cultural undertakings of contemporary cultures such as science, art, design or engineering. “(Hovers 2012, p. 51). Primates may use stone objects as recorded in Africa and Southeast Asia. However, some of this evidence of tool using by chimpanzees in western Africa was not examined as possibly indicating imitation by watching their human neighbors (Mercader *et al.* 2007; Hovers 2012). A somewhat similar situation could have occurred when *Homo habilis* made the first sharp stone tools like contemporary paleo-chimps, and the knowledge was spread by imitation from one group to the other. The distribution of this rather simple ‘know how’ is probably explained if groups of *Homo habilis* fissioned and regrouped frequently.

When the observations that primates can make stone tools or use other objects such as tree branches, are taken into account they illuminate the origins of technology (de Beauune 2004). The

known Oldowan artifacts are categorized as produced by hand-held percussion assisted by hammerstones that result in detaching flakes from cores (originally natural nodules). Alternatively the bipolar technique for obtaining flakes is hitting a nodule placed on a larger stone that serves as an anvil. The process is the same as nut cracking. These basic techniques were employed by early hominins and was used among modern humans in both the Old and New World. However, the term Oldowan is generally reserved to the African and similar contexts in Western Asia that are dated prior to the emergence of the Acheulian complex around 1.7/1.6 Ma.

Given the known Paleolithic record of the Levant it will be difficult to study migrations through this region without looking for the sources of the human groups in Africa for most but not all the cases. At the same time we need to look where migrants arrived when we have not yet the evidence to trace their paths through the Levant or another region. For the earliest known dispersal we therefore need to examine the case of Dmanisi. Early hominins practiced the knowledge of making simple stone and possibly wooden tools, that unfortunately were not preserved, were apparently the bearers of the 'know-how' that facilitated the first *Homo erectus*, some 1.85 Ma ago, to make it to Dmanisi in the Caucasus area (Ferring *et al.* 2011). On their way through the Levant hominin groups adapted to the Levantine resources that definitely do not characterize an African savanna (Bar-Yosef and Belmaker 2011).

The systematic excavations at Dmanisi produced the remains of five individuals identified on the basis of their skulls as close relatives of the African *Homo erectus* (Lordkipanidze *et al.* 2013). Even further away, at the eastern end of Asia, skeletal remains generally demonstrate similar characteristics. Not surprisingly the lineage that dispersed during some 200,000 years across this continent produced essentially the same Oldowan core-and-flake industry (Leakey 1971; Dennell 2009). Assemblages of similar composition were reported from various Levantine sites as briefly mentioned below, some of which are chronologically cotemporary with the Acheulian sequence.

But before we delve into the issue of prehistoric migrations that allowed the dispersal of human populations across the globe, it is worth mentioning that certain scholars did not believe in Paleolithic migrations as potential causes for population replacements. When looking for information about hominin dispersals it seems that mammal carnivores are probably the best comparison. There, males dis-

perse more than females but in new places, giving up natal philopatry, they need to ensure that reproduction is secured. We therefore need to view the movements away from 'home' as a group adventure. Individual movements from group to group should be based on prior knowledge of the geography and this will fall within the category of gene flow. Groups that became isolated are most probably doomed to die. The latter would probably occur when ecological isolation evolves due to natural hazards such as a climatic fluctuation, floods, or severe droughts. In this context two questions arise. First, 'what path did the hominins of Dmanisi took when they left Africa? Did they pass through the Levant or took another way?' and second, 'Did the population of Dmanisi after 1.77 Ma continued to spread in Eurasia?' There is no easy answer to the first question. We note that one potential way for the arrival of *Homo erectus* in the Caucasus area is based on their chosen or accidental path through the Levant. The Levantine predictable year-round vegetal and animal food sources along the coastal plain and the Jordan Valley or the Jordanian plateau, as well as the Euphrates and Tigris rivers further north secured hominins' survival.

In searching for early temporary hominin stations, 'Ubeidiya, the well-known site is later by some 300,000 years from Dmanisi (and see below). Still there are a few Levantine localities such as Borj Kinarit on the Lebanese coast, that might have been earlier than 'Ubeidiya, to propose that the Levantine Corridor was the road to the Caucasus. This view portrays the Levant as the main optimal path into Eurasia that was used many times by groups of prehistoric hunter-gatherers. An alternative path could have been through the straights of Bab el-Mandab at the southern gate of the Red Sea. One may argue that this is not an easy path even when the sea level was lower. However, archaeological investigations in Arabia suggest that at least several groups of early *Homo erectus* foragers were successful in crossing the straights. Current studies reveal that both Oldowan and Acheulian artifacts were found in Djibouti and Yemen (Petraglia 2003). We assume that the Asian road took *Homo erectus* through Oman, the coastal plain of the Persian Gulf and through the Zagros foothills to the Caucasus. Yet we still need further archaeological data to verify it.

An additional aspect, rarely discussed, is related to the nature of migrations and its difference from gene flow. Often, concerning the early Paleolithic we do not have the information from the field how migrations took place on a generational scale. Did

one group or several moved into a new territory and stayed there and only the next generation moved on? How the breeding system was maintained? This is not an easy issue even when we discuss human movements or large-scale migrations of modern humans that occurred 60/50,000 years ago or during the Neolithic Revolution. While adopting one hypothesis or another, we should consider events of extinction due to the failure of the breeding system, climatic hazards, or survival mixing with local foragers. Paleogenetic evidence demonstrated that the latter occurred when modern humans met contemporary Neanderthals. I therefore assume that it did happen also in earlier times. But in the same vein we should consider physical conflicts that resulted in extinctions.

Early Acheulian

In western Asia second in antiquity to Dmanisi, for the time being, is 'Ubeidiya in the Jordan Valley where numerous bone and artifact bearing layers were traced in a geological sequence of 150 meters long, exposed in more than one trench (Bar-Yosef and Goren-Inbar 1993). The site is dated to ca. 1.2-1.6 Ma on the basis of faunal correlations and preliminary paleomagnetic investigations (e.g., Bar-Yosef and Belmaker 2011). The dominant types of the local environments exposed within the sequence of 'Ubeidiya are lake-shore and deltaic deposits as well as rare dry wadi channel deposits. Numerous species of mammals, reptiles, birds, fish and mollusks comprise the faunal assemblages (e.g. Tchernov 1986; Belmaker 2009; Gaudzinski 2004).

Early paleoecological reconstructions of 'Ubeidiya suggested affinities with the African savanna. However, comparisons of the entire mammalian community indicate its similarities with that of Dmanisi and sites in the Mediterranean basin attributed to the Late Villafranchian. These observations support Tchernov's earlier contention (1986) that the origins of the Levantine fauna is mainly Eurasian with but a few older African 'stragglers' and ecologically it does not represent an ecological continuation of the African environments frequented by *Homo erectus* (Belmaker *et al.* 2002). In addition, cut marks, and percussion marks on mammalian bones reflect the use of meat and marrow exploitation by hominins (Gaudzinski 2004).

The lithic assemblages at 'Ubeidiya include a variety of forms mostly correlated with various raw materials (Bar-Yosef and Goren-Inbar 1993; Belfer-Cohen and Goren-Inbar 1994). The local hominins employed operation sequences that fit the particular

type of raw material. Core-choppers and flakes were mostly made of flint. Spheroids were shaped from limestone cobbles, most of them weighing ca. 0.5 kg with the largest one about several kilograms. This observation raises the issue of classification as well as the function of the spheroids. For example, spheroids in Olduvai (Bed I, II) are made of quartz cobbles and their final shape resulted from pounding (Schick and Toth 1994). However, those recovered in Ain Hanech (Algeria) were made of limestone, similar to those at 'Ubeidiya. Experimental studies demonstrated how they were shaped from larger limestone cobbles and produced a considerable amount of flakes (Sahnouni *et al.* 1997). The spheroids in both sites do not show the same typical pounding traces as the African ones. Their interpretation as cores is feasible although it leaves us wondering why in the presence of a large number of flint flakes hominins needed softer, more brittle, limestone flakes. Flint flakes provide sharper edges but perhaps the limestone flakes were desired for a particular activity. Or the rounded shapes of the spheroids were the goal of the production and the subspheroids (i.e. the 'cores') were simply the failed ones. Finally, handaxes, trihedrals, quadrihedrals (the latter a unique form) and picks were made mainly of basalt, fewer of flint and rarely of limestone.

This industry was assigned to the Early (or Lower) Acheulian due to the presence of (either few or numerous) handaxes, in most but not all the contexts. This situation resembles the assemblage of layer 16-18 at Hummal (in the el-Kowm oasis, Syria) where the small sample contains cores, flakes and a couple of spheroids, but no bifaces (Wegmüller 2011). The most noticeable phenomenon at 'Ubeidiya is the direct correlation between the size of the artifact category and the type of raw material that reflects hominins' learning and experience. The smallest pebbles and cobbles on the beaches of the 'Ubeidiya lake were flint, larger ones were both limestone and basalt. Basalt was common in the hilly area as recorded in layers K24-25 which accumulated in a wadi channel that reached the beach of the lake (Bar-Yosef and Goren-Inbar 1993).

The size of the basic group of *Homo erectus* 'Ubeidiya is an interesting issue. Was it small like an average band of modern foragers ($n=25$) or larger? There is no easy way to answer this query. One can hardly imagine that the area known from the excavations at the site was occupied repeatedly by just one group of ca. 25 individuals. Such an assertion demands a response to the issue of viable reproduction. It would be more reasonable to expect that given the variable, rich environments of both sites

with the abundance of animal and vegetal food resources, we should assume the following two factors: first, group's size was more like that of primates such as ca. 80-100 members (Dowlett *et al.* 2012) and second, that bands were living in close proximity. For the site of 'Ubeidiya we should adopt a wider view of the central Jordan Valley. The beaches of 'Ubeidiya lake extended across the valley and were at least some 60 kilometers all around, and perhaps more. Such lush environments provided additional localities for human seasonal/temporary camps that today are only represented by the small exposed area of the excavations. Thus, a larger social entity of some 500 hominins or more may have exploited successfully during many millennia the variable Mediterranean ecology of the Central Jordan valley.

The Acheulian Sequence in the Levant

The Acheulian sequence of southwestern Asia was traditionally subdivided on the basis of lithic typology into three "phases": Lower, Middle and Upper Acheulian. However, with new analysis of additional collections and further dating this schematic subdivision becomes almost obsolete. Until recently assemblages were incorporated in each "phase" on the basis of the morphological and metrical attributes of the bifaces. In general the degree of refinement and symmetry of the handaxes were the criteria for their relative age, when actually these attributes probably reflect the degree of skill and the amount of reshaping. Today the general subdivision is just into Early and Late Acheulian (e.g., Malinsky-Buller 2016).

Over two hundred Acheulian occurrences were recorded in the Levant, southeastern Turkey, and the Zagros region. Their contributions to the chronological and techno-typological sequence is described elsewhere (e.g., Bar-Yosef 1994; Goren-Inbar and Sharon 2006; Malinski-Buller 2016). However, the number of excavated sites is still small. The so-called "Middle Acheulian" is best known from systematically collected samples in river gravels along the Nahr el Kebir, the Orontes and the Euphrates Valley in Syria as well as finds collected in Joub Janine in the Beqa'a Valley, Lebanon and Evron-Quarry in the coastal plain, Israel. Chronologically they were all assigned to the late Lower and early Middle Pleistocene. However, analysis of assemblages in the southern Levant that were attributed to this 'phase' on the basis of the dominant biface forms, could be also attributed to the Upper Acheulian (Malinsky-Buller 2016). The geographic distribution of the Late Acheulian contexts is an important issue already mentioned elsewhere (Bar-

Yosef 1998) in the context of geographical distribution of social entities that will be discussed below. The possible contemporaneity between makers of different lithic industries, namely, the 'core and flake' industry and Acheulian, raises the issue of boundaries and survival of groups within a meta-population. A unique case of local cultural independence is represented by the excavations at Gesher Benot Ya'aqov.

Gesher Benot Ya'aqov

Younger by at least 400,000 years than 'Ubeidiya, the site of Gesher Benot Ya'aqov is situated in the northern Jordan Valley and dates to ca. 0.78 Ma, the boundary of the Bruhnes and Matuyama palaeomagnetic epochs. It stands out due to the exceptional large amount of information on faunal, plant remains, use of fire, rich stone artifact assemblages and the local paleoecology (e.g., Alpers-Afil 2008; Melamed *et al.* 2016). Among the fauna, the elephant remains (*Palaeoloxodon antiquus*) are rather impressive. The estimated duration of the archaeological levels in the formation can be estimated as 10-50,000 years.

Most of the industry was manufactured from basalt with fewer artifacts of flint and limestone. The high frequency of cleavers made of basalt flakes (Goren-Inbar *et al.* 2011) provides an African aspect to this industry and may indicate its geographic origins. This could be the evidence for a new movement of hominins from Africa into the Levant (Bar-Yosef 1994). Similar industries, either early or late Acheulian, with cleavers, were traced in the Arabian peninsula along the Red Sea coast and inland. Apparently their makers moved between wetlands that allow temporary survival enabling the "leap-frog" advance of local mobility (Shipton *et al.* 2014). A similar situation was recorded in the context of Nahal Zihor in the southern Negev (Ginat *et al.* 2003). Accepting that this was yet another path of migration is a reasonable conclusion. With the almost absence of a developed cleaver industry in the Levant, except for isolated finds, the question is where did the original makers went next? Was it India where a similar industry such as Attirampakkam (Pappu *et al.* 2011) was recorded in other locations?. This site is paleomagnetically dated to a reversed magnetic period with no evidence for the Jaramillo (0.97) or Olduvai (1.77-1.95 Ma) normal events, and is therefore suggested to have been occupied sometime between 1.07 to 1.77 Ma. Using ²⁶Al/¹⁰Be dating technique the age of 1.51±0.07 Ma was obtained. Undoubtedly, this requires further explorations.

A bird's view of Eurasia as the receiving end of African migrations raises two possible interpretations. First, that the making of the Acheulian in places far from each other and the immense geography of Southeast and East Asia we may expect convergence of hominin technological expressions in the same sense as cited above from Darwin's writing. Second, that the Acheulian of India was not initiated independently but arrived with the *Homo erectus* groups who moved from western to eastern Asia and colonized the southern subcontinent. With currently available information it is yet not easy to support either of the two hypotheses.

Acheulian and Core and Flake industries - one or two different populations?

The current state of Lower Paleolithic research demonstrates that the earliest knapping techniques produced the Oldowan industry. Core and flake assemblages are present across Eurasia to be followed by the Acheulian almost everywhere. However, the former is found to be generally contemporary with the latter and the question posited in the literature of the 20th and early 21st centuries is: Do core and flake assemblages represent a different group of people or are they special task, seasonal camps of the Acheulian?

A special case within the Early Pleistocene records of the Levant that enforces the presence of a different group of people, possibly contemporary with the bearers of the Early Acheulian handaxes is Bizat Ruhama (Zaidner 2013 and references therein). The site is located in the southern coastal plain or the northern Negev. Excavations in a few trenches demonstrate that the anthropogenic remains are embedded within a sandy 20-50 cm thick layer that stretches over 6-8,000 m². It is dated by paleomagnetic observations and the extinct fauna of *Pontoceros ambiguus* or *Spiroceus* together with *Equus cf. tabeti* to the Matuyama reversed polarity chron. Other faunal elements include large bovine, possibly *Bison* sp. and gazelle. Evidence for intentional bone breaking for marrow extraction and a few cut marks reflect the exploitation of the available game. The site is considered to indicate relatively dry conditions but was probably in the vicinity of a wetland.

Artifacts were produced mostly from small, rounded chert cobbles although larger ones were also present, retrieved from nearby Pliocene exposures of conglomerates. Direct percussion and bipolar technique, representing two rather complex operational sequences, enabled detaching numerous flakes of which about half, often the thicker ones, were notched, trimmed, and used as cores (Zaidner 2013).

The exact age of the site within the Lower Pleistocene is essentially unknown. It could be older than 'Ubeidiya and thus belong to the time of the first "out of Africa" that preceded Dmanisi. On the other hand it could be later and fall in the range offered by the 'Ubeidiya contexts. In this case, as suggested by the excavator, it demonstrates a general contemporaneity with the Early Acheulian. Moreover, the presence of large cobbles means that handaxes could be made. But there are none in the Bizat Ruhama assemblages. This type of industry had its own characteristics and although its chronological place is probably during the Early Pleistocene, it suggests a general contemporaneity with the Early Acheulian.

British archaeologists faced a similar problem. The Clactonian (core and flake dominated) and the Acheulian were discovered in numerous sites causing archaeologists to argue whether the Clactonian was made by the makers of the Acheulian assemblages or by different people. Finding several isolated bifaces within rich Clactonian assemblages were interpreted as a seasonal or special task site of Acheulian makers either due to special adaptations to climatic fluctuations, or the use of the same local raw material sources.

Cores and flakes in caves were documented as earlier layers than the Late Acheulian sequences in Tabun and Umm Qatafa caves. They were referred to as similar to the European Clactonian-Tayacian. Whether these are remains of an Acheulian temporary camp or not can be tested by searching for typical flakes that were obtained from handaxe making and resharpening.

Observations are also important when the geographic distances between the two kinds of sites are taken into account. Core and flake assemblages could be located hundreds of kilometers away from Acheulian camps, or just a few km away or, depending on our interpretations, included within the same stratigraphic sequences as observed by the original excavators of Tabun and Umm Qatafa caves. It is easier to accept the proposal that the same hominins were responsible for making both toolkits when they are located in proximity in two close localities in the coastal plain such as the two localities of Kefar Menahem (Lulim) and Kefar Menahem West (KMW) where 'core and flake' products with no bifaces characterize the two excavations (Barzilai *et al.* 2006). On the basis of TT-OSL analysis KMW is dated to the range of 468-442 Ka (Malinsky-Buller 2014; Malinski-Buller *et al.* 2016). The core and flake component is similar to Revadim, an Acheulian site just a few km away (Malinsky-Buller *et al.* 2011; Malinsky-Buller 2016).

Revadim is a large site situated in the same environment of the coastal plain (Marder *et al.* 2011; Malinski-Buller *et al.* 2016). Due to the detailed analysis of the core and flake component in KMW a clear similarity to the same component in the Acheulian of Revadim was demonstrated. This speaks in favor of the interpretation that the lithics were produced by the same hominins who also, somewhere else, made bifaces (Malinski-Buller 2014; Malinsky-Buller *et al.* 2016). As the dates of Revadim are placed from 500-400 Ka one may assume a general contemporaneity. In the lack of better dates I suggest to follow the British case that the two contemporary industries were made by different groups of people. Such distinction is more easily accepted when the sites are located far away.

A good example is Dursunlu, a site that probably postdates the Jaramillo subchron, exposed in lignite beds in central Anatolian (Güleç *et al.* 1999). A rich collection of micro and macro mammals dominated by *Megaloceros* (a deer species common also in the Levant) was associated with a small assemblage of quartz flakes, some flint artifacts and spheroids, and no evidence of handaxes. As a side note, one should recall the nearly absence of Middle Pleistocene Acheulian contexts in western Anatolia, Greece and the Balkans and the rest of Eastern Europe. The presence of the Acheulian in Western Europe raised the question whether the makers of these assemblages crossed the Mediterranean Sea through Sicily or the Gibraltar straights. Hence, if this interpretation is correct then the dispersal of the Acheulian from Africa took more than one path.

The evidence from Dursunlu in Turkey and further westward in sites in eastern and Mediterranean Europe is interpreted in favor of the position that the 'non-Acheulian' industries were made by different people. Accepting this position than the question is 'what was the nature of relationship between the makers of the 'core and flake' industries and the bearers of the Acheulian?' One can choose from the three options of how different tribes of foragers when they first meet treat each other namely, ignore the newcomers, join them, or kill them (e.g., Gat 2015 and references therein). However, the nature of the confrontations between the two groups can change through time.

The issue of potential contemporaneity of the different industries and my proposal to identify the social structure of past Paleolithic hominins on the basis of their tool making techniques require a few general comments. The current literature on the production of stone tools recognizes the role of imitation, teaching and learning processes that operate at

the level of every group both vertically -parents to child, and horizontally- among peers or other adults. Groups within the "dialectical tribe" striving to secure biological viability are expected to share the same tools (as well as a set of symbols) or other objects that serve as markers of their identity. Differences in the level of expertise, often attributed to the age of the knappers, sometimes can be traced. Our current knowledge of past operational sequences of various groups of foragers as the 'know how' that was responsible for the formation of lithic, bone, and antler assemblages becomes the means for recognizing 'people with no names'. Past proposals by skeptics that insisted that a degree of individualism among Paleolithic groups in the making of stone tools should not allow us to identify the social markers of a particular social entity, in my view, were proven wrong. Moreover, it is not the nature and availability of raw material that determines 'how' or 'why' humans made particularly shaped tools, but their technological concepts. These observations take into account the learned skill from an early age, like languages, of 'know how' expressed in the chaîne opératoire (operational sequence) and the skill of the flint knappers. This knowledge was passed on from one generation to another during several or many millennia as we observe also among cultures of modern humans. The roots of this behavior are to be found in the early Paleolithic.

The general contemporaneity of Acheulian and core and flake industries lasted until the mid-Middle Pleistocene. None of the explanations above is satisfactory when we consider the needed size of a biologically viable population. In an anecdotal perspective perhaps when rare bifaces are found in contemporary core and flake contexts it could have been a case of exchanging gifts.

The Acheulo-Yabrudian

My concepts and ideas about the making of stone tools influence my interpretations concerning the Acheulo-Yabrudian entity. Its chrono-stratigraphic position was secured at sites geographically apart by 450 km as the crow flies. Through this area Acheulo-Yabrudian contexts are found above the Late Acheulian and below the Mousterian, as in Hummal, el-Kown basin (Al Qadi 2011; Jagher and Le Tensorer 2011), Dederiyeh cave (Akazawa *et al.* 2017), Hayonim cave (personal observation), Tabun, Zuttiyeh cave, Misliya and Yabrud I. In Bezez cave the Acheulo-Yabrudian overlain by the Mousterian while in Abri Zumoffen it is overlain by the Amudian (Copeland 2000). In both sites the "beach industry" (i.e. the Acheulo-Yabrudian) is a core-and

flake one. Its presence and relationship with the other, clearly defined assemblages on site, is intriguing. Surface material assigned to this industry was also found in Ain el Beidha in the Azraq basin, Jordan (Copeland 2000). In Qesem cave it is the only entity present but the base of the deposit has not been reached as yet (Gopher *et al.* 2005). The dating by ESR and TL methods provided a chronological range of ca. 400 to 250/220 Ka (Mercier *et al.* 2013 and references therein). The only well known human remains, a fragmentary skull was found in Zuttiyeh is currently attributed to the basal Middle Pleistocene population that could have been the ancestors of both the Neanderthals and modern humans (Freidline *et al.* 2012). A collection of human teeth from Qesem has been considered as portraying a few traits suggesting some affinities with the Neanderthals but mostly show a closer similarity to the archaic modern Skhul-Qafzeh remains (Herhskovitz *et al.* 2011).

Three "facies" or combinations of different frequencies of the same tool types represent the Acheulo-Yabrudian: one is dominated by small bifaces ('Acheulian'); the second - by numerous side scrapers, déjété scrapers, and transverse scrapers often shaped on thick flakes resembling Quina scrapers ('Yabrudian'); and the third comprises some backed blades and/or many unretouched blades as well as rare bifaces ('Amudian'). Jelinek (1982) suggested the term "Mugharan Tradition" to include all three facies, attributing it to the Middle Paleolithic. The Acheulo-Yabrudian at Qesem is characterized by a rich blade industry (Amudian) and Quina scrapers, with a very few handaxes (Yabrudian) (Parush *et al.* 2015).

The geographic distribution of the Acheulo-Yabrudian is an interesting phenomenon that has far reaching social implications. The southern boundary (Fig. 1), cuts across the southern Levant, leaving out the Negev and probably the southern Jordan. The distribution of the northern Levantine sites shows that the makers of the Acheulo-Yabrudian successfully survived in the Mediterranean belt (e.g., Dederiyeh) as well as in the steppe (e.g. el-Kowm); therefore their absence in the Negev, well documented, means that the imposed boundary was because of social rather than ecological considerations. Current hypothesis suggests that the southern semi-arid lands was occupied either by Late Acheulians as a good number of sites was reported (Ronen *et al.* 1972; Grosman *et al.* 2011). If indeed the southern boundary will stand additional field research, then the next question is: 'was the Acheulo-Yabrudian a native culture of the Levant - a 'descendent' of the

Late Acheulian, or did it arrive as a successful suite of foreign groups of hunter-gatherers? Assuming that the last option is correct then possibly the original homeland of these people could have been the Caucasus. Layers 5b-4b in Treugol'naya cave, a site on the northern slope of the Caucasus at about 1500 m above sea level, are characterized by Quina scrapers, a few simple forms of bifaces (called 'proto-bifaces'), partly made on flat pebbles, and no blades (Doronichev 2008 and references therein). This industry is dated by ESR (EU and LU) from 406 ± 15 to 365 ± 12 in the MIS 11, or even earlier. Still, whether this was the origin of the Levantine Acheulo-Yabrudian or non-Levallois Quina type assemblages in Western Europe, needs further research.

Late Middle and Upper Pleistocene

Stratigraphically the Mousterian industries sequence is characterized by the presence of various methods of the Levallois techniques in variable frequencies and is present, though with some chronological gaps, at Tabun cave. Most other caves across the Levant produced only portions of this sequence including sites such as Tor Faraj and Tor Sabiha in the south, Kebara, Qafzeh, Amud, and Shovakh in the Mt. Carmel-Galilee area, Ksar Akil, Naame, Nahr Ibrahim and Keoué along the Lebanese coast, Yabrud II, in the Anti-Lebanon mountains, Dederiyeh and Uçagizli in the north and Jerf Ajla and Douara in the Palmyra oasis. Open-air sites from the semi-arid areas such as Rosh Ein Mor, Nahal Aqev and Farah II through the better watered localities such as Nesher Ramlah, Ein Qashish and Quneitra, together with Hummal and Umm el-Tlel in the el-Kowm basin provided additional information that raised the issue of how we can relate these sites both chronologically and culturally to the cave occupations.

The earliest Mousterian (Tabun D-type or Abu Sifian) industry, currently dated by TL to 250/220 to ca. 140/130 Ka (for details see Shea 2004) is directly deposited above the Acheulo-Yabrudian where the latter is found, and exhibits an entirely different set of operational sequences as well as tool types. The main characteristic of the early Mousterian industry compared to its predecessors is that there are no bifaces in the toolkit, except in clear cases of admixture with older industries for one reason or another. Its most prominent characteristic is a blady component produced by the Levallois method for points (e.g., Meignen 1998, 2011). The resulting elongated retouched points are known as Abu Sif points (Bordes 1961). Their presence is a very particular marker when compared to all later Mousterian industries.

The appearance of the Levallois technique raises the same issues motioned earlier as regards the making of bifaces. Was it necessarily the result of a technological invention that emerged in remote regions and spread about by migrants?. If this is acceptable than the Levallois makers derived from one region and distributed this knowledge while migrating to other regions and what we see in the archaeological record are the places where they or their descendants arrived in different times.

Indeed, the evidence from Hayonim cave demonstrates a marked degree of human mobility that is beyond annual or bi-annual shifting camps according to seasonal opportunities (Stiner *et al.* 1999). Among the best indications are the frequencies of microvertebrates per cubic meter reflecting the time when the cave was inhabited by the Barn Owls devoid of human occupation. The second indication of temporality is the number of artifacts per cubic meter when TL dates are taken into account because sediment accumulations in this cave as in other Mediterranean caves were generally due to anthropogenic activities (Goldberg and McPhail 2006, p.185). Comparing Hayonim Early Mousterian occupation with those of the Late Mousterian in Kebara produced it appears that while one cubic meter in Hayonim cave, accumulated during ca. 10/15,000 years, contained 270-300 artifacts (larger than 2 cm) and rich assemblages of microfauna. In Kebara cave, one cubic meter, accumulated during ca. 3,000 years, contained ca. 1300 artifacts and very little microfauna. In addition, a major “midden” of processed animal bones, and numerous imbricated fireplaces testified for semi-sedentary human occupations (Speth *et al.* 2012). These observations reflect differences between mobile groups and semi-sedentary ones.

The next Mousterian variant is the so-called middle Levantine Mousterian (or Tabun-C type). The deposits at Skhul and Qafzeh caves produced two sets of human burials. Morphometric-geometric analyses attributed them to the same lineage resembling the African fossils from Kibish-Omo (ca. 200 Ka) and Herto Buri (ca.165 Ka). The Levantine specimens date to ca. 130-85 Ka.. One may wonder if the first pioneers, the ancestors of the Skhul-Qafzeh group, were effectively the producers of the early Mousterian or Abu Sifian. If we accept that the arrival of those archaic modern humans was earlier than the dated human specimens then their dispersal into other areas of Asia, is already indicated by the presence of same artifacts in Djruchula, a cave site in the Caucasus (Meignen and Tushabramashvili 2006).

The last major Mousterian facies is the Late Mousterian or the Tabun B-type (80/75- 50/48 Ka).

It was uncovered in caves and open-air sites from the north in Southeast Turkey to southern Jordan. Still human fossils were uncovered only from Dederiyeh, Douara, Ksar Akil, Tabun, Amud, Kebara and Geula caves with the recent addition of the newly discovered skeletal remains in Ein Qahsish, an open-air site (Hovers *et al.* 2014 and references therein). Most remains are attributed to the Neanderthal meta-population although not all scholars agree on this. This issue will be resolved when the retrieval of aDNA from human bones in this region, characterized by wet winters and dry summers, will be made possible.

The lithic industry was manufactured through the use of the Levallois technique in several operational sequences for producing flakes, blades and the well-observed triangular Levallois points as well as the small series of fully retouched points (e.g., Dederiyeh, Kebara). In brief, for those who accept the definition of the human fossils as Neanderthals (although not as the classical Neanderthals of Western Europe), their presence is interpreted as the result of migration possibly from southeast Europe or Anatolia. The motivation for this movement is possibly the cold MIS 4 (ca. 75-65 Ka BP) in northwestern and central Europe. The ability of these migrants to quickly adapt to the local environments is reflected in their ecological spread from the Mediterranean phytogeographic regions through the steppic and semi-arid areas including oases such as el-Kown and Palmyra (e.g., Boëda *et al.* 2008; Hauk 2011).

Human Cultures since ca. 50/47Ka cal BP

The issues involved in what was once called the Upper Paleolithic Revolution were tied with the “out of Africa” of modern humans based on the genetics evidence and on the other hand referred to a suite of cultural changes recognized in the European and in many localities across Asia. Many of the inventions attributed to this time were shown to have emerged earlier in Africa.

The change in the Levant is best documented in Boker Tachtit in the Negev, Ksar ‘Akil in the Lebanese mountains (Marks 1993) and Üça?ızlı in the northern edge of the Mediterranean coast (Kuhn *et al.* 2009). The lithic assemblages are referred to as Initial Upper Paleolithic. Their uni - and bi-directional core reduction strategies for blade removals produced a few reversed (Y-type) Levallois points. Facetted platforms reflect technical continuity, and in accordance with the idea that Modern humans arrived through the Nile Valley. The origin of their lithic technology as proposed earlier (Bar-Yosef

2000) stemmed from the 'Nubian core' industries in localities such as Taramsa in the Nile Valley and is now supported by recent work in Arabia and the Negev (Rose and Marks 2014; Goder *et al.* 2016). Based on calibrated dates from Boker Tachtit and the IUP in the Levant dates to ca. 47/46 Ka cal BP.

The next cultural phase locally demonstrates a technological continuity from the IUP through the production of the blade/bladelet assemblages considered as the Early Ahmarian industry. All scholars noted the appearance for the first time of the large variety of el-Wad points among the retouched pieces. It appears that stratigraphically the Ahmarian was deposited above the IUP assemblages, exhibiting a noted variability which can be expected if indeed it reflects a shared 'know how' among groups who established themselves in a new land and became the local culture of foragers that lasted for many millennia.

Most of the recorded Early Ahmarian contexts are located in the Mediterranean zone and the steppe belt such as Uçagizli, Ksar Akil, Manot, Kebara, Wadi Kharar16, near the Euphrates river ((Barzilai *et al.* 2016; Kuhn *et al.* 2009; Rebollo *et al.* 2011; Kadowaki *et al.* 2016) and Abu Noshra I and IV in Wadi Feiran in south Sinai (Phillips 1988), or areas once forested such as in Wadi Hassa and Jebel Qalkha area in southern Jordan (Henry 1995; Goring-Morris and Belfer-Cohen 2003 and papers therein). Techno-typologically those assemblages portray a great similarities and the little differences observed by various scholars require a longer discussion, beyond the scope of this paper.

Currently the main debate concerns the dating of the Early Ahmarian, mostly because it is considered by some scholars as the origins of the Proto-Aurignacian of Western Europe, a subject that needs a detailed discourse. Dating the sequence of Ksar Akil produced two sets of dates in spite of the different labeling of the layers (one series excavated before and the other after the Second World War). One set (Douka *et al.* 2013) suggests that the dates of the IUP layers therein are ca. 42/41-39 Ka cal BP. Yet a new study of essentially the same sequence (Bosch *et al.* 2015) indicates that the dates of layer XXIV marking the onset of the IUP are 44.9-43.6 Ka cal BP. When the Bohunician (Czech Republic) demonstrated a clear affinity with the early assemblages of Boker Tachtit (Škrdla 2003) supporting the westward migration of Levantine foragers. Locally, in central Europe, the major differences between the Bohunician in Moravia and the local Mousterian it was concluded that the new culture could not have its origins in this region thus support-

ing the Levantine contribution.

The deposits above the IUP in Ksar Akil are those of the Early Ahmarian from Layer XXI through layer XII reach a time range up to ca. 40/39 Ka cal BP. These readings are close to the new dates from Manot cave where the Early Ahmarian dates ca. 46-42 Ka cal BP while the Aurignacian in this site dates to ca. 39-33 Ka cal BP (Barzilai *et al.* 2016). In Kebara cave, where the IUP is missing, the sequence suggests unmodeled dates of ca. 45-40 Ka cal BP for the Ahmarian (Rebollo *et al.* 2011) while earlier dating project indicated that the Aurignacian was ca. 37-36Ka cal BP. In Mughr el-Hamamah IUP and early Ahmarian lithics are dated to ca. 45-40Ka cal BP (Stutz *et al.* 2015). Inter-site differences are not only the results of dating disagreements but, in my view, the expected differences in the nature of cave occupations.

In addition, open air sites such as the Abu Noshra sites in Wadi Feiran, south Sinai were dated to ca. 40-34 Ka cal BP (Phillips 1988). Their industry shows the same variability found among Ahmarian contexts across the Levant. In the northern Levant the site of el-Kharar produced one date of 37.6 Ka cal BP (Kadowaki *et al.* 2015).

The continuous sequence of local groups of foragers was disrupted by the invasion of foragers bringing in an Aurignacian Tradition. Their assemblages are characterized by the classical Aurignacian elements such as nosed, carinated scrapers and Dufour bladelets, as well as body decorations such as pendants from deer teeth, and a proliferation of bone and antler tools, including split-base points (Belfer-Cohen and Bar-Yosef 1981). They differ from the European toolkits by having the el-Wad point, a local invention, that resembles the Font Yves point in France and the Krems point in central Europe. Possibly these are the elements that mark the Levantine, local, impact, possibly through the Early Ahmarian that moved westward into Europe. Another striking cultural similarity with the west European Upper Palaeolithic traditions includes rock art manifestations, e.g. the figuratively incised limestone slab (a "horse") from an Aurignacian context at Hayonim cave (Marshack 1997).

The Levantine Aurignacian did not survive. Geographically these groups were encircled by the locals, bearers of the Ahmarian tradition (Fig. 2). Hence, the demise of these foreigners was expected. The stratigraphy of sites such as Ksar Akil demonstrates that the following local entities, the so-called Late Ahmarian, continued to survive. The same is demonstrated by the dating of open-air sites contem-

porary of the Aurignacian. The continuous development of the Late Ahmarian techno-typology saw the emergence of the Mazraqa and the Epi-Paleolithic industries such as the Kebaran, Nebekian and their descendants (Goring-Morris and Belfer cohen 2003 and papers therein). But invasions from the south did not cease (Fig. 3). The last one, during the Ter-mianl Pleistocene (ca. 16-15 Ka cal BP), was that of the makers of the Mushabian and Ramonian industries who arrived from the Nile valley through northern Sinai and carried among their microlithic the Helwan lunates. Their interbreeding with the local population as genetically demonstrated (Lazaridis *et al.* 2016) created the Natufian culture.

Final comments

The aim of this paper was to try and look critically at the Paleolithic sequence of the Levant with an eye on past migrations. For this purpose I adopted what I feel is an emerging view of what lithic industries designate. The current literature on the production of stone tools recognizes the role of imitation, teaching and learning processes that operate at the level of every group. Members are expected to share the same tools or other objects that serve as the markers of social identity.

The entire Levantine Paleolithic sequence demonstrates how a region in the position of being a continental crossroad, could be colonized more than once by foreign humans. Newcomers develop their own cultural traits by either keeping techno-typological knowledge carried from their original homeland or modify them to fit their new ecological and social conditions. Local cultures survived for many millennia but at one point faced another wave of foreigners who either keep their identity or mixed with the locals.

Acknowledgements

This paper is a tribute to my colleague Jean-Marie Le Tensorer remembering the days when we used to go and have lunch in the University Restaurant after the lectures of F. Bordes. I am grateful to Anna Belfer-Cohen (Hebrew University) for her comments and copy editing of an earlier manuscript. I thank L. Golovanova and V. Doronichev (Laboratory of Prehistory, St. Petersburg) and Y. Ziadner (Haifa and Hebrew Universities) who offered comments on specific issues. I am the sole responsible for the opinions expressed in the text and all mistakes and shortcomings are mine.

References

- Akazawa T. & Nishiaki Y. (2017) - The Paleolithic cultural sequence of Dederoyeh cave, Syria. In: Y. Enzel & O. Bar-Yosef (eds.), *The Quaternary of the Levant*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 307-314.
- Alpersen-Afil N. (2008) - Continual fire-making by Hominins at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Quaternary Science Reviews* 27(17-18):1733-1739.
- Al Qadi A. (2011) - Le Yabroudien en Syrie: État de la question et enjeux de la recherche. In: J.M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower & Middle Palaeolithic in the Middle East & Neighbouring Regions*. ERAUL, Liege, p. 77-84.
- Amirkhanov H.A. (1994) - Research on the Palaeolithic and Neolithic of Hadramaut and Mahra. *Arabian archaeology & epigraphy* 5:2017-228.
- Banks W.E., d'Errico F., Peterson A.T., Kageyama M., Sima A., Sánchez-Goñi M.-F. (2008) - Neanderthal Extinction by Competitive Exclusion. *PLoS ONE* 3(12):e3972. Available from: doi:10.1371/journal.pone.0003972
- Bar-Yosef O. (1994) - The Lower Paleolithic of the Near East. *Journal of World Prehistory* 8(3):211-265 (Revised version In: M.D. Petraglia & R. Korisettar (eds.) *Early Human Behavior in Global Context: The rise & diversity of the Lower Paleolithic record*, p. 221-279. Routledge, London.)
- Bar-Yosef O. (2000) - The Middle and Early Upper Paleolithic in southwestern Asia and neighboring regions. In: O. Bar-Yosef & D. Pilbeam (eds.), *The Geography of Neandertals and Modern Humans in Europe and the Greater Mediterranean*. Cambridge, Peabody Museum, p. 107-156.

- Bar-Yosef O. & Belmaker M. (2011) - Early and Middle Pleistocene Faunal and hominins dispersals through Southwestern Asia. *Quaternary Science Reviews* 30:1318-1337.
- Bar-Yosef O. & Goren-Inbar N. (1993) - *The Lithic Assemblages of Ubeidiya. A Lower Palaeolithic Site in the Jordan Valley*. Jerusalem, The Institute of Archaeology, Hebrew University of Jerusalem.
- Barzilai O., Malinsky-Buller A., Ackermann O. (2006) - Kefar Menachem West: A Lower Palaeolithic site in the Shephela, Israel. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 36:7-38.
- Barzilai O., Marder O., Hershkovitz I. (2016) - The Early Upper Paleolithic Period at Manot Cave, Western Galilee, Israel. *Human Evolution* 31(1-2):85-100.
- Belfer-Cohen A. & Bar-Yosef O. (1981) - The Aurignacian at Hayonim Cave. *Paléorient* 7:19-42.
- Belfer-Cohen A. & Goren-Inbar N. (1994) - Cognition and communication in the Levantine Lower Paleolithic. *World Archaeology* 26:144-157.
- Belmaker M. (2009) - Hominin adaptability & patterns of faunal turnover in the Early to Middle Pleistocene transition in the Levant. In: M. Camps & P. Chauhan (eds.) *Sourcebook of Paleolithic Transitions*. New York, Springer.
- Belmaker M., Tchernov E., Condemi S., Bar-Yosef O. (2002) - New evidence for hominid presence in the Lower Pleistocene of the Southern Levant. *Journal of Human Evolution* 43(1):43-56.
- Birdsell J.B. (1973) - Basic demographic unit. *Current Anthropology* 14(4):337-356.
- Boesch C., Marchesi P., Marchesi N., Fruth B., Joulain F. (1994) - Is nut cracking in wild chimpanzees a cultural behaviour? *Journal of Human Evolution* 26:325-338.
- Bordes F. (1961) - *Typologie du Paléolithique Ancien et Moyen*. Publications de L'Institut de Préhistoire de Bordeaux, Mémoire no.1. Delmas, Bordeaux.
- Boëda E., Bonlauri S., Connan J., Jarvie D., Mercier N., Tobey M., Valladas H., Sakhel H., Muhesen S. (2008) - Middle Palaeolithic bitumen use at Umm el Tlil around 70000 BP. *Antiquity* 82:853-861.
- Bosch M.D., Mannino M.A., Prendergast A.L., O'Connell T.C., Demarchi B., Taylor S.M., Niven L., van der Plicht J., Hublin J.J. (2015) - New chronology for Ksâr 'Akil (Lebanon) supports Levantine route of modern human dispersal into Europe. *PNAS* 112:7683-7688.
- Copeland L. (2000) - Yabrudian & Related Industries: The State of Research in 1996. In: A. Ronen & M. Weinstein-Evron (eds.), *Toward Modern Humans: The Yabrudian & Micoquian, 400-50 k-years ago*. BAR International Series 850:97-117.
- Darwin C. (1871) - *The Descent of Man*. John Murray, London.
- Derricourt R. (2005) - Getting "Out of Africa": Sea Crossings, Land Crossings and Culture in the Hominin Migrations. *Journal of World Prehistory* 19:119-132.
- De Beaune S.A. (2004) - "The Invention of Technology." *Current Anthropology* 45(2): 139-162.
- Dennell R. (2009) - *The Palaeolithic Settlement of Asia*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Doronichev V. B. (2008) - The Lower Paleolithic in Eastern Europe and the Caucasus: A Reappraisal of the Data and New Approaches. *PaleoAnthropology* 2008:107-157.

- Douka K., Bergman C.A., Hedges R.E.M., Wesselingh F.P., Higham T.F. (2013) - Chronology of Ksar Akil (Lebanon) and implications for the colonization of Europe by anatomically modern humans. *PLoS ONE* 8(9):e72931.
- Dunbar R. (2003) - The social brain: mind, language, & society in evolutionary perspective. *Annual Review of Anthropology* 32:163-181.
- Ferring R., Oms O., Agustí J., Bernad F., Nioradzee M., Shelia T., Tappen M., Vekua A., Zhvaniae D., Lordkipanidze D. (2011) - Earliest human occupations at Dmanisi (Georgian Caucasus) dated to 1.85-1.78 Ma. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA* 108:10432-10436.
- Freidline S.E., Gunz S.E., Jankovi I., Harvati K., Hublin J.J. (2012) - A comprehensive morphometric analysis of the frontal & zygomatic bone of the Zuttiyeh fossil from Israel. *Journal of Human Evolution* 62:225-241.
- Garrod D.A.E. & Bate D.M. (1937) - *The Stone Age of Mount Carmel 1*. Oxford, Clarendon Press.
- Gat A. (2015) - Proving Communal Warfare Among Hunter-Gatherers: The Quasi-Rousseauan Error. *Evolutionary Anthropology* 24:111-126.
- Gaudzinski S. (2004) - Subsistence patterns of Early Pleistocene hominids in the Levant - taphonomic evidence from the 'Ubeidiya Formation (Israel). *Journal of Archaeological Science* 31:65-75.
- Ginat H., Zilberman E., Saragusti I. (2003) - Early pleistocene lake deposits and Lower Paleolithic finds in Nahal (wadi) Zihor, Southern Negev Desert, Israel. *Quaternary Research* 59:445-458.
- Gisis I. & Bar-Yosef O. (1974) - New excavations in Zuttiyeh Cave. *Paléorient* 2(1):175-180.
- Goder-Goldberger M., Gubenko N., Hovers E. (2016) - "Diffusion with modifications": Nubian assemblages in the central Negev highlands of Israel and their implications for Middle Paleolithic inter-regional interactions. *Quaternary International* 408:121-139.
- Gopher A., Barkai R., Shimelmitz R., Khalaily M., Lemorini C., HersHKovitz I., Stiner M.C. (2005) - Qesem Cave: An Amudian Site in Central Israel. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 35:69-92.
- Goren-Inbar N., Grosman L., Sharon G. (2011) - The technology and significance of the Acheulian giant cores of Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Journal of Archaeological Sciences* 38(8):1901-1917.
- Goring-Morris A.N. & Belfer-Cohen A. (eds.) (2003) - More than Meets the Eye. Studies on Upper Palaeolithic Diversity in the Near East. Oxford, Oxbow Books.
- Gowlett J., Gamble C., Dunbar R. (2012) - Human Evolution & the Archaeology of the Social Brain. *Current Anthropology* 53(6):693-722.
- Grosman L., Goldsmith Y., Smilansky U. (2011) - Morphological Analysis of Nahal Zihor Handaxes: A Chronological Perspective. *PaleoAnthropology* 2203-215. doi:10.4207/PA.2011.ART53
- Güleç E., Howell F.C., White T. (1999) - Dursunlu - a new Lower Pleistocene artifact bearing locality in southern Anatolia. In: H. Ullrich (ed.), *Hominid evolution: lifestyles and survival strategies*. Berlin, Edition Archea, p. 349-364.
- Hauck T.C. (2011) - The Mousterian sequence of Hummal and its tentative placement in the Levantine Middle Paleolithic. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower & Middle Palaeolithic in the Middle East & Neighbouring Regions*, ERAUL 126:309-323.

- Herskovitz I., Smith P., Sarig R., Quam R., Rodríguez L., García R., Arsuaga J.L., Barkai R., Gopher A. (2011) - Middle Pleistocene dental remains from Qesem Cave (Israel). *American Journal of Physical Anthropology* 144:575-592.
- Hovers E. (2012) - Invention, Reinvention and Innovation: The Makings of Oldowan Lithic Technology. In: S. Elias (ed.), *Origins of Human Innovation & Creativity*. *Developments in Quaternary Science* 12:51- 68.
- Hovers H., Ekshtain R., Greenbaum N., Malinsky-Buller A., Nir N., Yeshurun R. (2014) - Islands in a stream? Reconstructing site formation processes in the late Middle Paleolithic site of 'Ein Qashish, northern Israel. *Quaternary International* 331:216-233.
- Jagher R. & Le Tensorer J.M. (2011) - El-Kown, a key area for the Paleolithic of the Levant in central Syria. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower & Middle Palaeolithic in the Middle East & Neighbouring Regions*, ERAUL 126:197-208.
- Jelinek A.J. (1982) - The Tabun Cave and Paleolithic Man in the Levant. *Science* 216:1369-1375.
- Kadowaki S., Omori T., Nishiaki Y. (2015) - Variability in Early Ahmarian lithic technology and its implications for the model of a Levantine origin of the Protoaurignacian. *Journal of Human Evolution* 82:67-87.
- Kelly R.L. (2013) - *The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Kuhn S.L., Stiner M.C., Güleç E., Özer I., Yılmaz H., Baykara I., Açikkol A., Goldberg P., Martínez Molina K., Ünay E., Suata-Alpaslan F., (2009) - The Early Upper Paleolithic occupations at Üçağizli Cave (Hatay, Turkey). *Journal of Human Evolution* 56:87-113.
- Lazaridis I., Nadel D., Rollefson G., Merrett D., Rohland N., Mallick S., Fernandes D., Novak M., Gamarra B., Sirak K., Connell S., Stewardson K., Harney E., Fu Q., Gonzalez-Fortes G., Jones E.R., Alpaslan Roodenberg S., Lengyel G., Bocquentin F., Gasparian B., Monge J.M., Gregg M., Eshed V., Mizrahi A.-S., Meiklejohn C., Gerritsen F., Bejenaru L., Blüher M., Campbell A., Cavalleri G., Comas D., Froguel P., Gilbert E., Kerr S.M., Kovacs P., Krause J., McGettigan D., Merrigan M., Merriwether D.A., O'Reilly S., Richards M.B., Semino O., Shamoon-Pour M., Stefanescu G., Stumvoll M., Tönjes A., Torroni A., Wilson J.F., Yengo L., Hovhannisyan N.A., Patterson N., Pinhasi R., Reich D. (2016) - Genomic insights into the origins of farming in the ancient Near East. *Nature* 536:419-425.
- Leakey M.D. (1971) - *Olduvai Gorge Vol. 3, Excavations in Beds I & II, 1960-1963*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lordkipanidze D., Ponce de León M., Margvelashvili A., Rak Y., Rightmire G.P., Vekua A., Zollikofer C.P.E. (2013) - A Complete Skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of Early Homo. *Science* 342:326-331.
- Malinsky-Buller A. (2016) - The Muddle in the Middle Pleistocene: The Lower-Middle Paleolithic Transition from the Levantine Perspective, *Journal of World Prehistory* 29:1-78.
- Marder O., Malinsky-Buller A., Shahack-Gross R., Ackermann O., Ayalon A., Bar-Matthews M., Goldsmith Y., Inbar M., Rabinovich R., Hovers E. (2011) - Archaeological horizons and fluvial processes at the Lower Paleolithic open-air site of Revadim (Israel). *Journal of Human Evolution* 60(4):508-522.
- Marks A.E. (1993) - The Early Upper Paleolithic: The view from the Levant. In: H. Knecht, A. Pike-Tay, R. White (eds.), *Before Lascaux: The Complete Record of the Early Upper Paleolithic*. Boca Raton, CRC Press, p. 5-22.

- Marshack A. (1997) - Paleolithic image making and symboling in Europe and the Middle East: A comparative review. In: M. Conkey, O. Soffer, D. Stratmann, N.G. Jablonski (eds.), *Beyond Art: Pleistocene Image and Symbol*. San Francisco, Memoirs of California Academy of Sciences 23, p. 53-91.
- Meignen L. (1998) - Hayonim Cave Lithic Assemblages in the Context of the Near Eastern Middle Paleolithic. In: T. Akazawa, K. Aoki, O. Bar-Yosef (eds.), *Neandertals and Modern Humans in Western Asia*. New York, Plenum Press, p. 165-180.
- Meignen L. (2011) - The contribution of Hayonim Cave assemblages to the understanding of the so-called Early Levantine Mousterian. In: J.M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower & Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring regions*. Liège, ERAUL 126:85-100.
- Meignen L., Tushabramishvili N. (2006) - Paleolithique Moyen laminaire sur les flancs sud du Caucase: Productions lithiques et fonctionnement du site de Djruchula (Georgie). *Paléorient* 32:81-104.
- Melamed Y., Kislev M.E., Geffen E., Lev-Yadun S., Goren-Inbar N. (2016) - The plant component of an Acheulian diet at Gesher Benot Ya'akov, Israel. *PNAS* 113(51):14674-14679. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1607872113
- Mercader J., Barton H., Gillespie J., Harris J., Kuhn S., Tyler R., Boesch C. (2007) - 4,300-Year-old chimpanzee sites & the origins of percussive stone technology. *PNAS* 104:3043-3048.
- Mercier N., Valladas H., Falguères C., Shao Q., Gopher A., Barkai R., Bahain J.-J., Vialettes L., Joron J.-L., Reyss J.-L. (2013) - New datings of Amudian layers at Qesem cave (Israel): Results of TL applied to burnt flints & ESR/U-series to teeth. *Journal of Archaeological Science* 40:3011-3020.
- Malinsky-Buller A. (2016) - The Muddle in the Middle Pleistocene: The Lower-Middle Paleolithic Transition from the Levantine Perspective. *Journal of World Prehistory* 29: 1-78.
- Pappu S., Gunnell Y., Akhilesh K., Braucher R., Taieb M., Demory F., Thouveny N. (2011) - Early Pleistocene Presence of Acheulian Hominins in South India. *Science* 331:1596-1599.
- Parush Y., Gopher A., Barkai R. (2016) - Amudian versus Yabrudian under the rock shelf: A study of two lithic assemblages from Qesem Cave, Israel. *Quaternary International* 398:13-36.
- Petraglia M.D. (2003) - The Lower Paleolithic of the Arabian peninsula: Occupations, adaptations & dispersals. *Journal of World Prehistory* 17:141-179.
- Phillips J.L. (1988) - The Upper Paleolithic of the Wadi Feiran, Southern Sinai. *Paleorient* 14(2):183-199.
- Rabinovich R., Gaudzinski-Windheuser S., Goren-Inbar N. (2012) - Elephants at the Middle Pleistocene Acheulian open-air site of Revadim Quarry, Israel. *Quaternary International* 276-277:183-197.
- Rebollo N., Weiner S., Bronk F., Meignen L., Goldberg P., Befer-Cohen A., Bar-Yosef O., Boaretto E. (2011) - New radiocarbon dating Kebara of the transition from the Middle to the Upper Paleolithic in Kebara Cave, Israel. *Journal of Archaeological Science* 38:2424-2433.
- Rollefson G.O., Quintero L.A., Wilke P.J. (2006) - Late Acheulian variability in the Southern Levant: a contrast of the western and eastern margins of the Levantine corridor. *Near Eastern Archaeology* 69(2):61-72.
- Ronen A., Gilead D., Shachnai E., Saull A. (1972) - Upper Acheulean in the Kissufim Region. *Proceedings of the American Philosophical Society* 116(1):68-96.
- Rose J.I., Marks A.E. (2014) - "Out of Arabia" and the Middle-Upper Palaeolithic transition in the southern Levant. *Quartär* 61, 49-85.

- Shea J. (2004) - The Middle Palaeolithic of the East Mediterranean Levant. *Journal of World Prehistory* 17:313-382.
- Sahnouni M., Schick K., Toth N. (1997) - An Experimental Investigation into the Nature of Faceted Limestone “Spheroids” in the Early Palaeolithic. *Journal of Archaeological Science* 24:701-713.
- Schick K.D. & Toth N. (1994) - Early Stone Age technology in Africa: a review & case study into the nature & function of spheroids & subspheroids. In: R.S. Corruccini & R.L. Ciochon (eds.), *Integrative Paths to the Past: Paleoanthropological Advances in Honor of F. Clark Howell*. Englewood, New Jersey, Prentice Hall, p. 429-449.
- Shipton C., Parton A., Breeze P., Jennings R., Groucutt H.S., White T.S., Drake N., Crassard R., Alsharekh A., Petraglia M.D. (2014) - Large Flake Acheulean in the Nefud Desert of Northern Arabia. *Palaeoanthropology* 2014:446-464.
- Škrdl P. (2003) - Comparison of Boker Tachtit and Stránská skála MP/UP transitional industries. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 33:33-69.
- Speth J.D., Meignen L., Bar-Yosef O., Goldberg P. (2012) - Spatial organization of Middle Paleolithic occupation X in Kebara Cave (Israel): concentrations of animal bones. *Quaternary International* 247:85-102.
- Stiner M.C., Munro N.D., Surovell T.A., Tchernov E., Bar-Yosef O. (1999) - Paleolithic population growth pulses evidenced by small animal exploitation. *Science* 283:190-194.
- Stutz A.J., Shea J.J., Rech J.A., Pigati J.S., Wilson J., Belmaker M., Albert R.A., Arpin T., Cabanes D., Clark J.L., Hartman G., Hourani F., White C.E., Nilsson Stutz L. (2015) - Early Upper Paleolithic chronology in the Levant: new ABOX-SC accelerator mass spectrometry results from the Mughr el-Hamamah Site, Jordan. *Journal of Human Evolution* 85:157-173.
- Tchernov E. (1986) - The Lower Pleistocene Mammals of ‘Ubeidiya (Jordan Valley). *Memoires et Travaux du Centre de Recherche Francais de Jerusalem* 5. Paris, Association Paléorient.
- Wegmüller F. (2011) - The Lower Paleolithic assemblage of Hummal. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower & Middle Palaeolithic in the Middle East & Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:271-278.
- Zaidner Y. (2013) - Adaptive Flexibility of Oldowan Hominins: Secondary Use of Flakes at Bizat Ruhama, Israel. *PLOS ONE* 8(6):e66851. Available from: doi:10.1371/journal.pone.0066851

Establishing regional sequences: The Qalamunian Upper Paleolithic and its implications for the two-tradition model in the Levant.

Knut Bretzke¹, Andrew W. Kandel² & Nicholas J. Conard¹

¹University of Tübingen, Dept. of Early Prehistory and Quaternary Ecology, Germany.

knut.bretzke@uni-tuebingen.de, nicholas.conard@uni-tuebingen.de

²Heidelberg Academy of Sciences and Humanities, The Role of Culture in Early Expansions of Humans (ROCEEH), Germany. a.kandel@uni-tuebingen.de

Abstract

This paper presents an analysis of the lithic artifacts of the Upper Paleolithic (UP) cultural sequence of Baaz Rockshelter in the Qalamun region of southwestern Syria. The site was discovered during a regional survey in Damascus Province conducted by a multidisciplinary team from the University of Tübingen and excavated between 1999 and 2004. We compare the UP of Baaz to the nearby site of Yabroud II. The archaeological record of the Qalamun region supports a discontinuity between the Middle Paleolithic (MP) and Early UP. The first phase of the Qalamunian UP is characterized by lithic assemblages with an emphasis on bidirectional reduction and the production of blades, as represented by layers KS 7 and 6 at Yabroud II, but not at Baaz. In contrast, the second phase of the Qalamunian UP is characterized by an emphasis on unidirectional reduction and the production of bladelets as seen in Baaz layers AH VII to IV and Yabroud II KS 5 to 1. We hypothesize that the Qalamunian UP record points to an early replacement of blade technologies with an increased emphasis on the production of bladelets around 38,000 cal BP. The orientation towards bladelet production as well as the related technological characteristics remains almost unchanged in the later UP phases for about 15,000 years (Baaz AHs V to IV, Yabroud II KS 4 to 1). Comparisons with other Levantine UP sites suggest that the Qalamunian UP sequence reflects a broader geographical phenomenon with regard to the occurrence of bladelet oriented technologies. Finally, we conclude that the Qalamunian UP record cannot easily be explained by the two-tradition model, which questions the pan-Levantine validity of the two-tradition model.

Introduction

The Eastern Mediterranean is a key region for studying the evolution of modern humans during the Late Pleistocene. Given the region's geographic position connecting Africa, Asia and Europe the record of human behavior in the Levant has implications for neighboring regions and beyond. A century of

research in the Levant has succeeded in documenting a large number of well-stratified Middle (MP) and Upper Paleolithic (UP) sequences reflecting a high degree of cultural diversity (Garrod and Bate 1937; Ewing 1947; Rust 1950; Copeland 1975; Marks 1976; Bar-Yosef *et al.* 1992; Boëda and Muhesen 1993; Kuhn *et al.* 2003; Schyle and Richter 2015).

The first model explaining the diversity of the Upper Paleolithic in the Levant arranged observations into a unilinear developmental sequence (Neuville 1934). Researchers rejected this explanation after new data from large scale field projects of the 1970s became available and after re-evaluating material from older excavations. Prehistorians argued that the observed variability was better explained by two independent traditions, the Ahmarian and the Levantine Aurignacian (Gilead 1981; Marks 1981).

Research over the past two decades has revealed that an increasing number of assemblages do not easily fit into the two-tradition model. Attempts to consider variability in lithic assemblages beyond the Ahmarian-Levantine Aurignacian dichotomy (Kaufman 2003; Belfer-Cohen and Goring-Morris 2007) have so far not led to an explicit formulation of a competing model. Considering the size and geography of the Levant along with its mosaic of environmental conditions, it seems doubtful that pan-Levantine models provide valid foundation for explanations of the regional records. Moreover, by forcing assemblages into the taxonomy of the two-tradition model, we might mask significant regional variability.

In this paper we introduce a new UP lithic sequence from the Qalamun region in southwestern Syria and argue for establishing detailed regional sequences instead of focusing on simplified supra-regional models. This report includes data resulting from a decade of field work conducted by the Tübingen-Damascus Excavation and Survey Project (Conard 2006).

Background

From its onset in 1999, the Tübingen-Damascus Excavation and Survey Project, which we denote

using its German acronym “TDASP” (*Tübinger-Damaskus Ausgrabungs- und Survey-Projekt*), was conceived as a long-term, multidisciplinary research initiative to investigate the archaeology and paleoenvironment of Syria. After conducting preliminary reconnaissance of the Mediterranean coastal region and in the Damascus Province (Conard 2006), the TDASP team decided to focus its resources on southwestern Syria. More precisely, the TDASP study region is located in the Qalamun region, near the villages of Ma'aloula, Jaba'deen and Yabroud, located 50-70 km northwest of the old city of Damascus (Fig. 1).

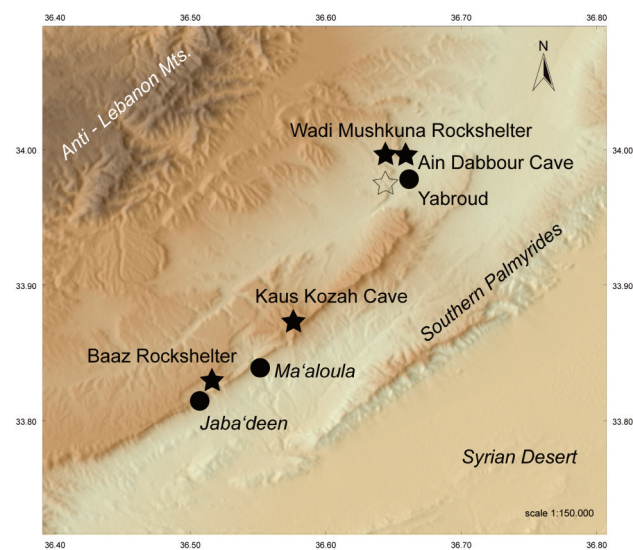


Figure 1: Map of southwestern Syria showing the TDASP survey region in the Damascus Province. Large black stars denote the four sites excavated by the TDASP team; open star denotes location of Yabroud sites 1-4.

We built upon the solid foundation of Rust's (1950) work at Wadi Skifta in Yabroud. Additional research near this pivotal Levantine site included Suzuki and Kobori's (1970) and Bakdach's (2000) field surveys, as well as further excavation by Ralf and Rose Solecki (1987/1988). Between 1999 and 2010 our systematic surveys of the Qalamun documented 598 artifact bearing localities from the Lower, Middle, Upper and Epipaleolithic periods, and even the Neolithic, distributed over all parts of

the study region (Conard *et al.* 2006b). During the surveys we identified four new stratified Paleolithic sites where we conducted archaeological excavations (Fig. 1): Baaz Rockshelter (1999-2004), Kaus Kozah Cave (2004-2006), Ain Dabbour Cave (2007-2008) and Wadi Mushkuna Rockshelter (2007-2010), as well as other potentially stratified sites that warranted further investigation.

The Qalamunian UP record

Baaz Rockshelter

Baaz was discovered during the first season of field work in May 1999. The TDASP team excavated Baaz in 1999, 2000 and 2004 and assembled a wealth of information on the UP, Epipaleolithic and Neolithic occupation of the rockshelter. This article presents results from our analysis of the UP occupations, while the two later periods were published in detail elsewhere (Barth 2006; Wahl-Gross 2006; Hillgruber 2010; Riethmüller 2010; Stahlschmidt *et al.* 2017; Conard *et al.* 2013; Napierala *et al.* in press).

Baaz (E 36.5161°, N 33.8203°) is located in the southernmost extent of the Palmyrides Mountains at an altitude of 1529 m above mean sea level. The site is situated at the base of a prominent Oligocene limestone cliff that is oriented in a northeast-southwest direction. The cliffline and its underlying cliff slope form a geographic barrier between the lowland hills and fans and the highland hills and plateau. In certain valleys where perennial springs flow today, the cliffline is incised, allowing fresh water to flow from the highlands. Baaz is located on a prominent ridge above such an incision that offers passage for humans and fauna between the lowlands and the highlands and a ready supply of fresh water from a major spring (Fig. 2).

Stratigraphy

We defined seven stratigraphic units on the basis of visible changes in color, texture and grain size, taking care not to excavate across stratigraphic units. We refer to the main stratigraphic units as geological



Figure 2: Baaz Rockshelter. A) Site location in the cliff line (arrow), B) Overview of the site, C) Overview of the excavation.

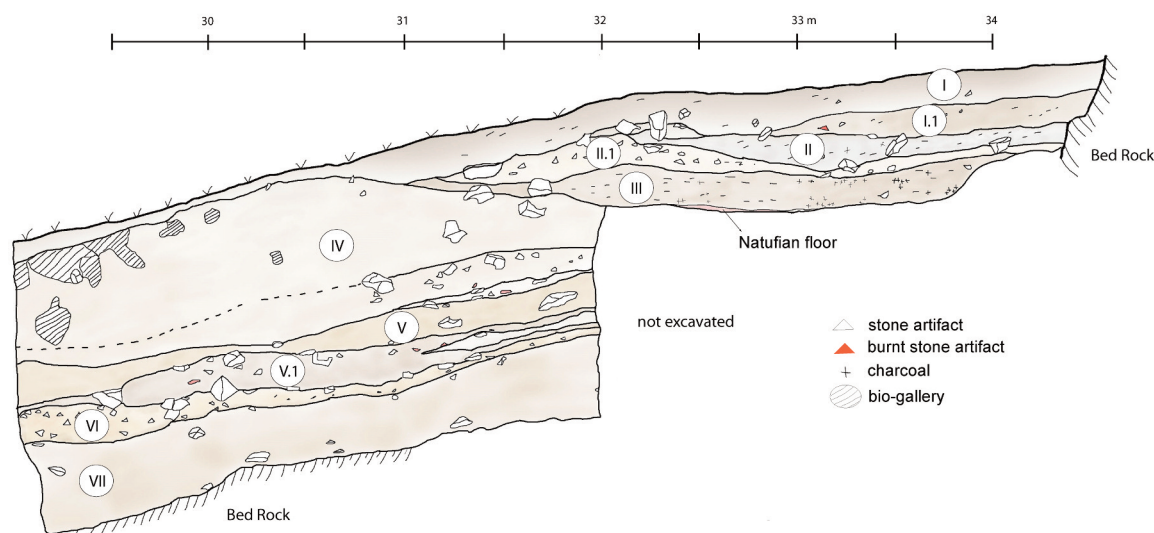


Figure 3: Profile drawing showing the stratigraphic position of the archaeological horizons (Roman numerals) at Baaz Rockshelter.

horizons (GH with Arabic numbers), while we defined the cultural units as archaeological horizons (AH with Roman numerals). We subdivided these units using letters or numbers to define sublayers and features within a horizon. At Baaz the seven GHs correspond directly to seven AHs (Fig. 3).

Compared to the overlying layers of mainly anthropogenic origin (AHs I - III), the stratigraphy of the underlying geogenic layers AH IV-VII is clear. These layers comprise about 1.2 m of compact, yellowish brown clayey silt with clasts of poorly sorted angular limestone debris. The concentration of finds varies with depth, suggesting that occupation of the site was punctuated. Finds include mainly lithic artifacts with some fauna, but little charcoal. Features such as hearths were not observed below AH III. Underlying AH VII we observed limestone bedrock.

Chronology

To better understand the cultural sequence at Baaz, we submitted nine charcoal samples for AMS radiocarbon dating to the Leibniz Laboratory in Kiel (Deckers *et al.* 2009). We calibrated the dates using OxCal version 4.2.3 (Bronk Ramsey *et al.* 2013) and IntCal 09 (Reimer *et al.* 2013). Based on the dating results, we recognize at least four phases of occupation at Baaz. The uppermost samples from AH I-II document Neolithic use of the rockshelter, while the next phase from AH II-III corresponds to an Epipaleolithic occupation that we attribute to the Khiamian and Late Natufian. The dated UP occupations are distinct: the occupation of AH V occurred between approximately 26-24,000 cal BP, placing it at the end of the UP, while the occupation of AH VII dates to 38-33,000 cal BP within the Early UP. Although direct dates were not

obtained from AH IV, its age is constrained between the minimum age of AH V and the maximum age of AH III, or 24-13,000 cal BP. This places AH IV in the final UP or the early Epipaleolithic.

	Baaz IV		Baaz V		Baaz VII	
Debitage	N	%	n	%	n	%
Cores	11	0.3	69	0.9	8	0.4
Core trimming elements	7	0.2	21	0.3	3	0.1
Crested blades	2	0.1	30	0.4	1	0.0
Flakes	215	5.6	834	10.6	147	6.8
Blades	82	2.1	359	4.5	25	1.2
Bladelets	114	3.0	543	6.9	87	4.0
Debris	18	0.5	40	0.5	23	1.1
Small & microdebitage	3239	84.0	5408	68.7	1752	81.3
Unidentified flakes > 2 cm	169	4.4	565	7.2	110	5.1
Total	3857	100	7869	100	2156	100

Table 1: UP lithic assemblages from Baaz Rockshelter. Unidentified flakes are unretouched lithic artifacts counted during the sorting of the bucket finds but without classification as flake, blade or bladelet. Unidentified flakes >2 cm: see unidentified flakes.

Archaeology

Data presented here reflects the state of our analysis in 2010. With the beginning of the civil war in Syria in 2011 we had to stop field work and analysis of the material. The majority of data on Baaz Rockshelter presented here was recorded in a database by the TDASP teams and by Felix Hillgruber for his PhD (Hillgruber 2010) during the field seasons. This database forms the basis for most of the basic description of the assemblages and the numerical data in this paper. In our last season in 2010 we had the chance to 3D scan 446 lithic artifacts from AHs III to VII. The 3D scan models allowed us continuing our

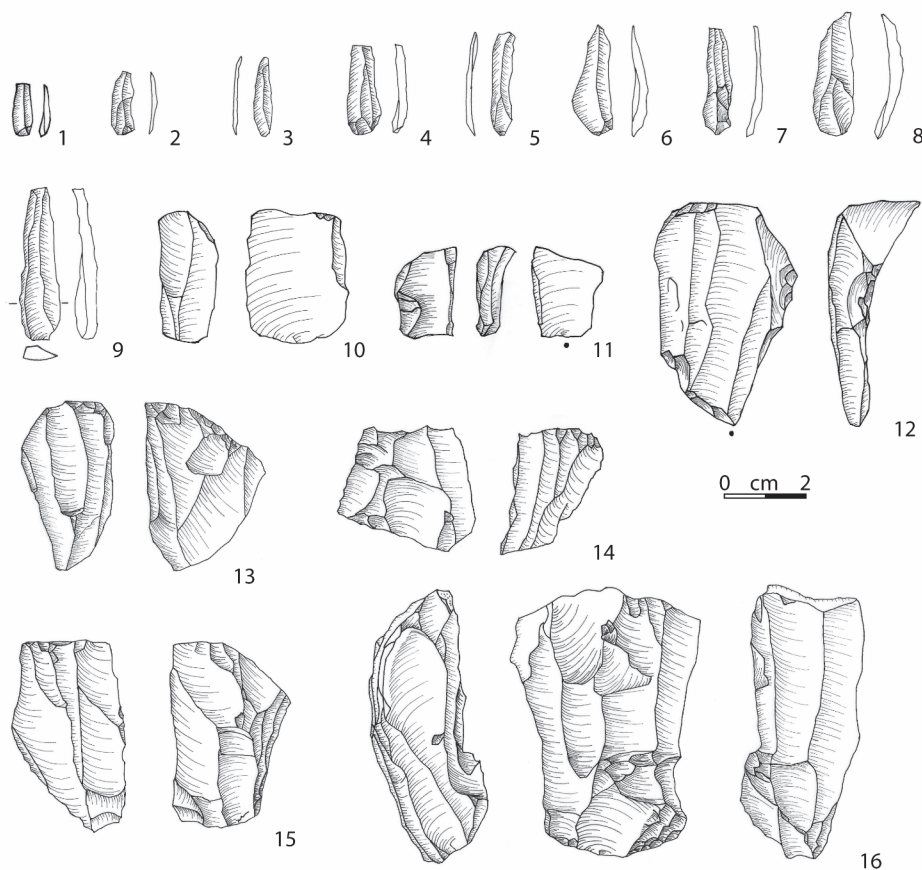


Figure 4: Examples of lithic artifacts from Baaz Rockshelter AH VII. 1-9 bladelets, 10-12 burins, 13-16 cores.

study for part of the assemblages in Germany and adding new data after 2010. Data from the 3D models is also included in this paper.

The paper will focus mainly on the lithic materials from AHs VII, V and IV of Baaz. While we recognize occupation in AH VI, the 62 stone artifacts and 11 faunal remains are too sparse to evaluate on their own. Since we cannot make conclusive statements about this assemblage, we exclude it from our analysis.

In his doctoral thesis Napierala (2011) describes the faunal remains of the UP layers at Baaz in detail. Thus we limit discussion here to a brief overview. Layers AH VII and VI did not provide a sufficient amount of data to draw conclusions about the composition of the fauna deposited during these occupations. However, faunal assemblages from AH V and IV indicate a dominance of wild caprines and gazelles, typical prey species of the Levantine UP. While AH V provides additional evidence for equids, AH IV lacks finds identified as equids. It is worth noting, that the faunal assemblage of AH IV also indicates a reliance on smaller game such as hare. In the absence of chronometric dating, prudence suggests that we not over-interpret this pattern. Nonetheless, the increased relative frequency

of small mammals is a characteristic frequently observed at Epipaleolithic sites (Stiner *et al.* 1999; Munro 2003; Stutz *et al.* 2009).

The assemblages of lithic artifacts from AHs VII, V and IV are made predominantly on local, fine-grained chert ranging in color from dark brown to greyish brown (Hillgruber 2010). Chert is readily available from a variety of primary and secondary contexts throughout the region and can be considered as local. Pieces from primary context often feature white chalky cortex which distinguishes them from raw material extracted from secondary contexts, which have a thin, often scarred cortex and range in color from grey to brown (Hillgruber 2010). In fact, all assemblages below AH III are dominated by raw material from secondary contexts, with primary sources exploited to a far lesser degree.

AH VII

The lithic assemblage from the deepest layer AH VII (Fig. 4) consists of 2156 artifacts (Tab. 1). Small (20-10 mm) and microdebitage (<10 mm) comprise about 80% of the assemblage, and flakes outnumber blades (>12 mm width) and bladelets (<12 mm width). The tool assemblage from layer VII is small (n=16) and consists of six burins, six simple laterally

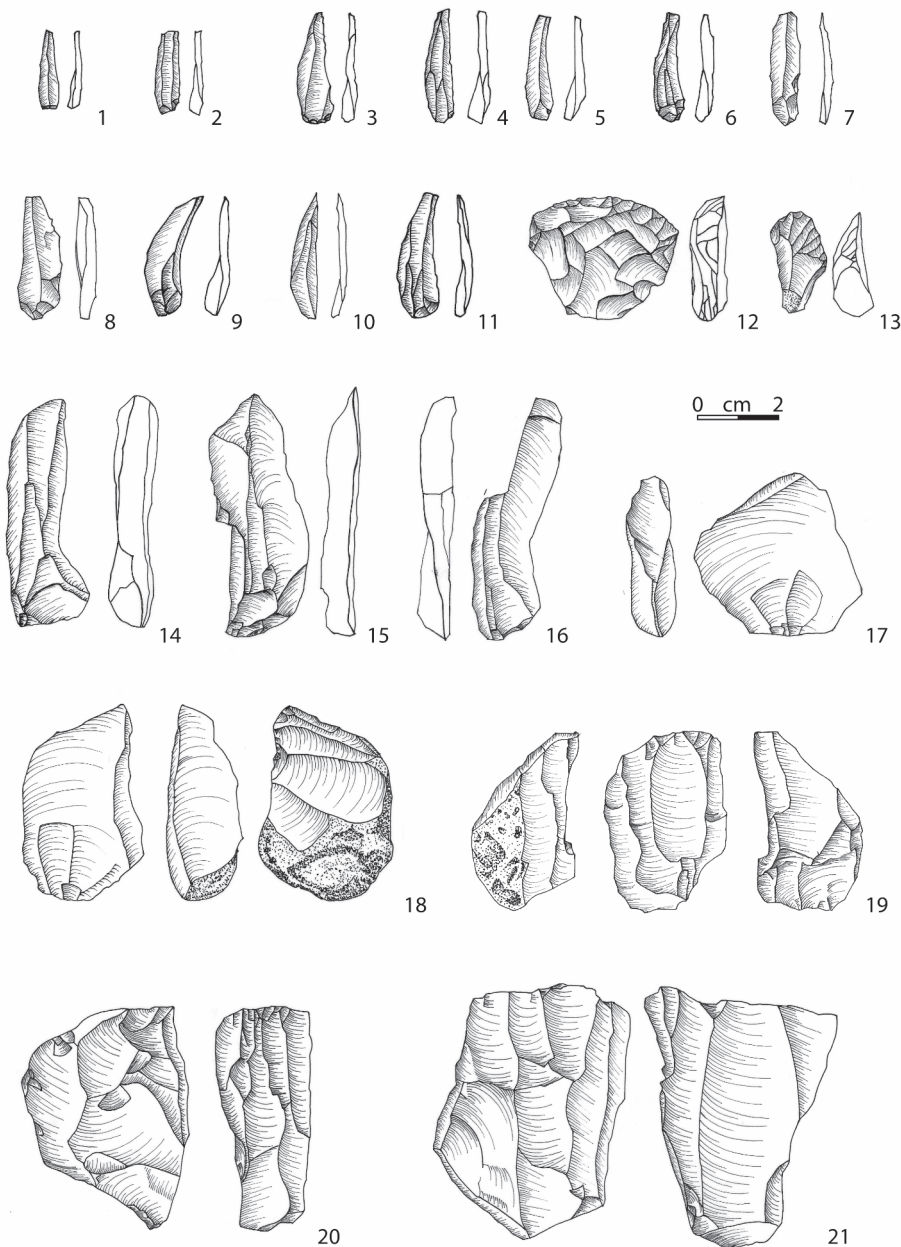


Figure 5: Examples of lithic artifacts from Baaz Rockshelter AH V. 1-11 bladelets, 12 Ksar Akil scraper, 13 flat carinated scraper, 14-17 burins, 18 core on flake, 19-21 cores.

retouched bladelets, one laterally retouched blade and three miscellaneous retouched tools (Tab. 2).

Lithic production in AH VII focused on laminar artifacts as indicated by the frequencies of bladelets and blades (Tab.1). A unidirectional logic of reduction is characteristic of both blade and bladelet production. However, the blade and bladelet cores feature significant differences in their technical configuration. While blade cores have two opposed platforms, which are oriented to exploit two independent reduction surfaces, the majority of the bladelet cores are single platform cores with a single removal surface.

Eleven percent of complete artifacts larger than 2 cm show more than 90% cortical cover, while the

average cortex cover as defined by Dibble *et al.* (2005) is 37%. This value is relatively high and contrasts with the expectation that only a small number of cortical artifacts should be present in technological systems that are geared toward the serial production of blades. We interpret our observations on cortical cover as an indication of on-site initiation of the reduction process, in addition to managing convexity by expanding the reduction surface into the cortex covered flanks of the cores.

AH V

The lithic assemblage of AH V (Fig.5) consists of 7869 artifacts, a considerably larger assemblage than AH VII (Tab. 1). Here, small and microdebitage account for about 70% of the assemblage.

Flakes and laminar debitage are present in equal frequencies. The 108 tools are dominated by laterally retouched artifacts ($n=62$) and burins ($n=36$), with other tool types making up the difference ($n=10$). Of the 62 laterally retouched artifacts, most are bladelets ($n=46$) with partial dorsal retouch along one lateral edge. About a third of these retouched bladelets show ventral retouch ($n=13$). Ten of 36 burins feature two or more spalls detached in one direction. Finally, the remaining ten tools include two laterally carinated scrapers, one so-called flat carinated scraper (Fig. 5, #13), one Ksar Akil scraper (Tixier 1974) (Fig. 5, #12), two truncated pieces, one borer and three miscellaneous retouched pieces (Tab. 2).

Despite the frequency of flakes, laminar artifacts were the main goal of lithic production in AH V, given that blades and bladelets dominate the tool blanks (Tab. 1). Laminar production in AH V is characterized by multiple production sequences. Production is evident in blade and bladelet cores that have mainly one platform, indicating the preference for unidirectional reduction. While cores with two opposing platforms are present, they count among the minority. The geometry of the discarded blade and bladelet cores indicates that flat cobbles were often reduced along their narrow face.

Tools	Baaz IV		Baaz V		Baaz VII	
	N	%	N	%	N	%
Scraper	-	-	4	4	-	-
Burin	6	13	36	33	6	37
Truncation	1	2	2	2	-	-
Borer	1	2	1	1	-	-
lateral retouch	32	70	62	57	7	44
Unspecific retouch	2	4	3	3	3	19
Backed pieces	4	9	-	-	-	-
Total	46	100	108	100	16	100

Table 2: UP tool assemblages from Baaz Rockshelter.

Of the complete artifacts larger than 2 cm, 15% show more than 90% cortical cover, while the average cortex cover is 38%. As in AH VII, this value exceeds the expectations for laminar technology. Similar to AH VII, this might indicate that cortex covered nodules were imported onto the site. Reduction surfaces were then expanded into parts of the core covered with cortex during the on-site reduction process. The export of blanks and the mixture of laminar and flake technologies in AH V might be additional explanations for the relatively high average cortex cover.

AH IV

The lithic assemblage of layer IV consists of 3857 artifacts (Tab. 1). Small and microdebitage account for about 84% of the assemblage. Similar to AH V, flakes and laminar debitage are present in equal frequencies. The 46 tools (Tab. 2) are dominated by laterally retouched pieces ($n=32$) and burins ($n=6$), with eight other tool types present. About half of the laterally retouched pieces are bladelets ($n=22$) with partial direct retouch along one lateral edge. Only one laterally retouched piece shows ventral retouch. Of the six burins, three feature two or more spalls detached in one direction. In the category of other tools, four backed artifacts appear in the sequence for the first time. Additionally, one truncated piece, one borer and two miscellaneous retouched tools complement the tool assemblage of AH IV.

Similar to AHs VII and V, lithic production in AH IV is geared towards laminar artifacts. Blades and bladelets clearly dominate the blanks (Tab. 1). Scars on the majority of blade and bladelet cores indicate a preference for unidirectional reduction.

Of the complete artifacts larger than 2 cm, about 10% show more than 90% cortical cover, while the average cortex cover is 32%. Despite being slightly lower than AHs VII and V, this exceeds expectations for laminar technology and indicates the import of cortex covered nodules, the expansion of reduction surfaces into parts of the core covered with cortex during the on-site reduction process, and an export of blanks and tools.

Yabroud Shelter 2

Few stratified UP sites are known from the Qalamun region, and of these, the most important is Yabroud Shelter 2 (Yabroud II) in the Skifta valley 1 km west of the city of Yabroud (Fig. 1). Separated by 35 km as the crow flies, Baaz Rockshelter and Yabroud II form the basis for studying the UP in southwestern Syria.

Yabroud II was excavated by Alfred Rust between 1930 and 1933 (Rust 1950). According to Rust (1950) the site contains a sequence of three late MP (Kulturschicht (KS) 10-8) and seven UP assemblages (KS 7-1). All UP assemblages from Yabroud II show a strong emphasis on the production of blades and bladelets. One of us (KB) had the opportunity to study these assemblages at the University of Cologne.

After their description by Rust (1950) assemblages from Yabroud II have been subject to repeated re-analysis (Bakdach 1982; Schyle 1992;

Pastors *et al.* 2009; Bretzke and Conard 2012). Their lithic technological characteristics can be summarized as follows. The lithic technology in KS 7 and 6 at Yabroud II is dominated by blade production from unidirectional and bidirectional cores, with blanks showing plain and faceted platforms. Bidirectional reduction occurs from two opposing platforms sharing one reduction surface, which indicates a bidirectional logic of reduction.

In KS 5, the technological spectrum includes unidirectional and bidirectional reduction on highly convex reduction surfaces, as well as the production of twisted blades (Bretzke and Conard 2012). In contrast to KS 7 and 6, bidirectional reduction in KS 5 involves cores with two opposed platforms serving two independent reduction surfaces. Still, reduction follows a unidirectional logic. An additional characteristic that distinguishes KS 5 from KS 7 and 6 is its significant shift towards bladelets in the production of laminar artifacts (see also Bakdach (1982), figs. 20 and 30). This shift is accompanied by an increased frequency of bladelet cores and multiple burins, demonstrating the implementation of two independent reduction systems for the production of bladelets in KS 5.

Assemblages from the overlying sequence of KS 4 to 2 are characterized by an increasing emphasis on unidirectional reduction of cores with a trend toward lithic production on flat reduction surfaces (Bretzke and Conard 2012). Despite this trend, the overall lithic technological behavior remains largely unchanged in KS 4 to 2 compared to the underlying KS 5.

In KS 1, we observe a lithic technology based on unidirectional reduction from cores with flat reduction surfaces. The production of blades and bladelets is geared towards straight forms. Compared to the underlying layers, the most significant change in lithic production is reflected in a noticeable increase in carinated scrapers, including nosed and shouldered variants. Many of these carinated scrapers have scars large enough to indicate their use as bladelet cores. The assemblage from KS 1 thus shows the appearance of an alternate approach in the production of bladelets, in this case, from blanks. Additionally, bladelet production from cores and multiple burins is present. This stands in contrast to KS 5 to 2 and provides evidence for a significant expansion of the technological repertoire of the inhabitants of Yabroud II during the deposition of KS 1.

The Qalamunian UP sequence

To interpret the Qalamunian UP sequence we compare the lithic assemblages from Baaz Rockshel-

ter and Yabroud II. First we note that the technotypological composition of the UP assemblages from Baaz does not correspond to KS 7 and 6 at Yabroud II. We see more affinities of Baaz AH VII with KS 5 to 2 at Yabroud II. Moving up the sequence at Baaz, the assemblages from AHs V and IV have typo-technological characteristics that are not represented in the Yabroud II assemblages. Thus we argue that Baaz AHs V and IV postdate the Yabroud II sequence. Nonetheless, the lack of chronometric data from Yabroud II does not allow us to confirm the proposed relationship of Yabroud II with Baaz.

Despite intensive field work in the Qalamun region, the archaeological record currently lacks evidence for the transition from MP to UP (Rust 1950; Suzuki and Kobori 1970; Bakdach 2000; Conard 2006). This period is often thought to be represented by lithic assemblages characterized by a mixture of MP technology and UP typology (Marks 2003). A distinctive feature of lithic assemblages from the transitional period in central Levantine contexts is the presence of chamfered pieces (*chanfreins*) (Newcomer 1970; Copeland 1975). Other characteristic tool types related to the MP - UP transition in the Levant include the Emireh point found in southern Levantine contexts and the Umm el Tlel point found at inland sites in the northern Levant (Boëda and Muhesen 1993). However, none of these characteristic tool types and related lithic technologies are known to occur in Qalamunian assemblages.

Rust (1950), as well as other researchers later (Besançon *et al.* 1975; Ziffer 1981; Bakdach 1982) argue that Yabroud II KS 7 and 6 represent UP lithic traditions. In contrast, Pastors *et al.* (2009) conclude from their re-evaluation of Yabroud II KS 10 to 5 that KS 7 provides "...more signs for a Middle Paleolithic than a Upper Paleolithic industry." (Pastors *et al.* 2009, p.60) and see with regard to KS 6 "...more affinities to the concept of an Initial Upper Paleolithic" (ibid, p. 61) Given the lack of characteristic tool types in addition to the relative small number of finds in KS 7 and 6, we see no strong evidence for an interpretation of these layers as MP or Initial UP. Moreover, a decade of TDASP field work in the region including systematic surveys that have identified 598 stone artifact bearing localities and excavation of the 4 m thick MP sequence at Wadi Mushkuna (Bretzke *et al.* in press), located 2 km north of the Yabroud sites, did not provide clear evidence for MP-UP transitional assemblages in the Qalamun region (Conard *et al.* 2010). Based on these observations we hypothesize a discontinuity in the lithic traditions between the MP and Early UP.

We argue that the first stratified evidence for an UP occupation in the Qalamun region is represented by KS 7 and 6 at Yabroud II and assume that it predates 38 ka BP. Clear technological differences distinguish these assemblages from assemblages of later UP occupations represented by Baaz AH VII to IV and Yabroud II KS 5 to 1. Based on these observations we argue that the Qalamunian UP record can be divided into two distinct UP phases. The older UP phase reflected in Yabroud II KS 7 and 6 is characterized by lithic assemblages featuring an emphasis on bidirectional reduction and the production of blades. In contrast, the second phase of the Qalamunian UP is characterized by a technological shift towards an emphasis of unidirectional reduction and the production of bladelets. Given the dating of Baaz AH VII, the occurrence of bladelet technologies in the region can be dated to about 38 ka BP. Strong similarities in the lithic technology of assemblages from the sequence of Baaz AH VII to IV suggest that the technological tradition remains relatively unchanged in our study region between about 38 ka BP and 23 ka BP. During the later UP occupations in the second Qalamunian UP phase technological innovations such as carinated scrapers in Yabroud II KS 1 and twisted ventrally retouched bladelets in Baaz AH V, indicate that novel technological elements were successively added in otherwise unchanged technological repertoires.

Discussion

The Qalamunian UP record points to an early replacement of blade technologies (Yabroud II KS 7 and 6) with technologies with an increased emphasis on the production of bladelets (Baaz AH VII, Yabroud KS 5). This orientation towards bladelet production remains almost unchanged in the following UP occupational phases (Baaz AHs V to IV, Yabroud II KS 4 to 1). Other sites from the central Levant provide sequences similarly featuring an early shift in the emphasis from blade to bladelet production. These include Kebara layers IV/III vs. II/I (Bar-Yosef *et al.* 1996; Rebollo *et al.* 2011) and Ksar Akil layers XIX-XV vs. XIII-IX (Bergman 1987; Williams and Bergman 2010), both of which may be analogous to the situation in the Qalamun region. This technological shift is also associated with a change from bidirectional to unidirectional logic of reduction, the occurrence of an independent reduction sequence for bladelets using carinated scrapers, and the dominance of retouched bladelets (Bergman 1987; Bar-Yosef *et al.* 1996; Tostevin 2012). At Kebara this shift is dated to about 42-36 ka cal BP (Bar-Yosef *et al.* 1996), while new data from Ksar

Akil indicate that the shift there might have occurred between 40-37 ka cal BP (Douka *et al.* 2013). Both chronologies agree with our data and indicate that the Qalamunian UP sequence reflects a broader geographical phenomenon with regard to the occurrence of bladelet oriented technologies.

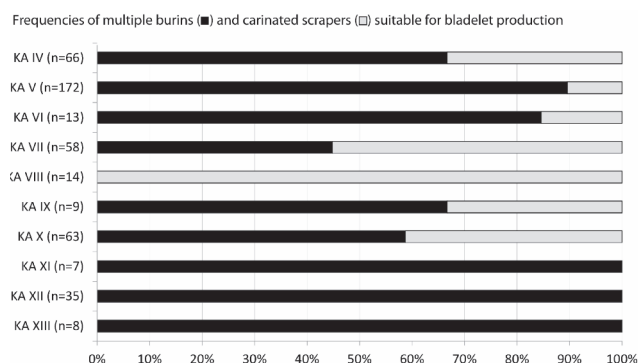


Figure 6: The relative frequencies of carinated scraper and multiple burins in Ksar Akil layers XIII to V. Data from our own re-evaluation of material from squares F4 and E4 housed at the British Museum and Harvard University. We counted multiple burins and carinated scrapers only if we observed at least three laminar scars with lengths > 15 mm.

We consider the continuous presence of similar bladelet technologies during the second phase of the Qalamunian UP between 38 ka BP and 23 ka BP as a marker for a stable population in the Qalamun region. Comparable evidence for technological continuity in the Levant is scarce, which might be largely due to the low number of stratified sites from the critical timeframe. However, the extensive UP sequence at Ksar Akil provides important data to assess the question of continuity vs. discontinuity in the timeframe roughly between 38 ka BP and 23 ka BP. One of us (KB) studied material from layers XIII to VI of the Boston College excavation because the second phase of the Qalamunian UP finds its best parallels in this part of the Ksar Akil sequence. Tixier and Inizan (1981) argue that the presence of *burins nucléiformes* as bladelet cores in layers XII to VI indicate continuity. It is of critical importance to note that Tixier and Inizan (1981) include layers VIII and VII in their model. These layers were often classified as classic Levantine Aurignacian (Marks 2003) and thought to be significantly different from both underlying and overlying assemblages (Williams and Bergman 2010). In our own re-evaluation of material from Ksar Akil layers XIII to V we found evidence to support claims of continuity. We argue that lithic technological differences between Ksar Akil layers X/IX and VIII/VII largely reflect a shift in bladelet production from cores to carinated scrapers. Our analysis clearly shows that bladelet production from carinated scrapers already occurs in layer X and continues afterwards in layers VI to

IV (Fig. 6). Potential reasons for such a shift may be related to changes in raw material economy and group mobility.

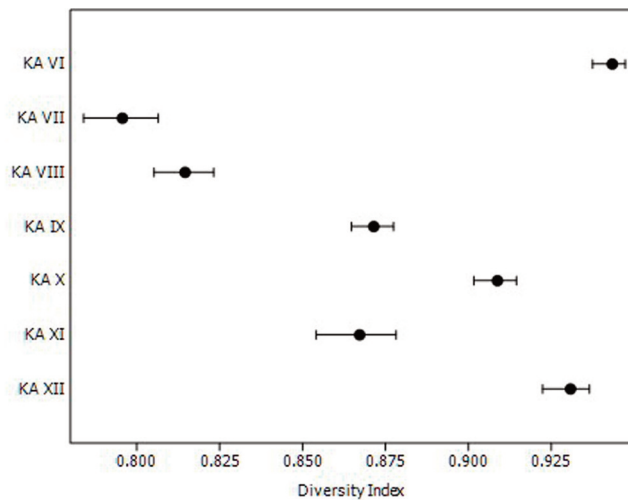


Figure 7: Diversity indices for the Ksar Akil tool assemblages from layers XIII to V. Data from Bergman (1987). Greater values indicate greater diversity of tool types, while smaller values indicate more specialized assemblages with relatively few different tool types. Whiskers represent the confidence interval for the index computed with a bootstrap procedure using the Past software package (Hammer et al. 2001).

To test this, we analyzed tool diversity and used the result to estimate the duration of stay based on the assumption that, all else being equal, greater tool diversity reflects longer stays at the site (Richter 1990). Using data on the tool assemblages provided by Bergman (1987), we analyzed Ksar Akil layers XIII to VI and calculated the diversity index following Kandel *et al.* (2016). Significantly smaller diversity indices for layers VIII and VII at Ksar Akil reveal that these assemblages are more specialized than all other assemblages (Fig. 7). Translating this into settlement behavior, the data suggest shorter stays and higher overall mobility during the deposition of layers VIII and VII compared to earlier and later periods. Hence the increase in frequency of carinated scrapers in these layers could indeed reflect an adaptation to changed settlement dynamics and support the hypothesis of technological continuity.

Conclusion

New data from the UP of the Qalamun region in southwestern Syria indicate an early shift from blade technologies to a focus on bladelets around 38 ka BP. Bladelet technologies remain largely unchanged and a dominant characteristic of the UP occupations in the region at least until about 23 ka BP. We argue that these observations stand in contrast to the two-tradition model, which is often considered to be of pan-Levantine validity. The

two-tradition model proposes that an endemic culture, the Ahmarian, is continuously present in the Levant between ca. 45 and 28 ka cal BP (Belfer-Cohen and Goring-Morris 2007; Goring-Morris *et al.* 2009; Belfer-Cohen and Goring-Morris 2014) and is briefly confronted with the appearance of an independent culture, the Levantine Aurignacian, between ca. 37 and 32 ka cal BP (Belfer-Cohen and Goring-Morris 2014).

One critical question for the discussion of the two-tradition model is how to assess bladelet assemblages, including those of the Qalamun. Do bladelet industries form an independent entity in the Levantine UP, or are they a component of both Ahmarian and Levantine Aurignacian traditions? While we have no simple answer to this question, arguments for continuity presented above may point to the first option. The bladelet dominated UP assemblages from Umm el Tlel in the Syrian Desert also support claims for the introduction of an independent entity for bladelet assemblages. Ploux and Soriano (2003) classify these assemblages into the Ahmarian-Levantine Aurignacian dichotomy. However, with regard to the two-tradition model, many authors struggle when they consider the Umm el Tlel UP assemblages because of its strong bladelet component. In our view the dominance of bladelet production throughout the UP sequence at Umm el Tlel contradicts the two-tradition model.

Based on our observations in the Qalamun region and results from other parts of the Levant, we question the pan-Levantine validity of the two-tradition model, which seems to oversimplify the diverse record. Recent results from archaeological, paleoanthropological and paleogenetic research in the Levant and neighboring regions such as the early dates of modern humans in Asia (Liu *et al.* 2010), genetic evidence for admixture between Neanderthals and modern humans (Prüfer *et al.* 2014), new fossil evidence for the co-existence of modern humans and Neanderthals (Hershkovitz *et al.* 2015), and early bladelet industries in the Zagros Mountains (Conard and Ghasidian 2011) and the Caucasus (Adler *et al.* 2008; Kandel *et al.* 2014) support the view of a much more complex human history. Thus it seems to be a good time to re-examine our ideas about the UP period in the Levant. We argue for establishing regional sequences and critically examining pan-Levantine models. Based on the great geographic diversity of the Levant and its many marginal environments, we expect a high degree of regional variability in the archaeological record during the climatic oscillations of MIS 3.

Acknowledgments

We thank the former General Director of Antiquities and Museum of Syria, Dr. Bassam Jamous, for permission to conduct this research and express our gratitude to the Director of Excavations in Syria, Dr. Michel Maqdissi, for supporting the work reported here. Mahmoud Hamoud from the Department of Antiquities of the Damascus office kindly provided financial assistance to help cover the costs of field and laboratory work. We would further like to thank Ofer Bar-Yosef for granting access to the Ksar Akil collection at Peabody Museum in Harvard and Nick Ashton for granting access to the Ksar Akil collection at the British Museum. The Yabroud collection at the University of Cologne was kindly made available for our study by Jürgen

Richter. We thank the nuns of the Convent of St. Takla in Ma'aloula for providing living accommodations and logistical support. Finally, we thank all of the members of the TDASP field crews from 1999-2004, in particular Felix Hillgruber, for their significant commitment to the project and Mojdeh Lajmuri for drawing the lithics. This work was funded by the *Stiftung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie* of the University of Tübingen, by the *Deutsches Archäologisches Institut*, by the Syrian Department of Antiquities and Museums, by the Heidelberg Academy of Sciences and Humanities and by the *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (grants Co 226/20). We dedicate this paper to our friends in Syria and all the people who have suffered during the war.

References

- Adler D.S., Bar-Yosef O., Belfer-Cohen A., Tushabramishvili N., Boaretto E., Mercier N., Valladas H., Rink W.J. (2008) - Dating the demise: Neandertal extinction and the establishment of modernhumans in the southern Caucasus. *Journal of Human Evolution* 55:817-833.
- Bakdach J. (1982) - *Das Jungpaläolithikum von Jabrud, Syrien*. Unpublished PhD Thesis. PhD thesis, Köln, Universität zu Köln.
- Bakdach J. (2000) - Die paläolithischen Freilandfundstellen auf dem Hochplateau um Jabrud und in der Nabek-Ebene. *Damaszener Mitteilungen* 12:1-16.
- Bar-Yosef O., Arnold M., Mercier N., Belfer-Cohen A., Goldberg P., Housley R., Laville H., Meignen L., Vogel J.C., Vandermeersch B. (1996) - The Dating of the Upper Paleolithic Layers in Kebara Cave, Mt Carmel. *Journal of Archaeological Science* 23:297-306.
- Bar-Yosef O., Vandermeersch B., Arensburg B., Belfer-Cohen A., Goldberg P., Laville H., Meignen L., Rak Y., Speth J.D., Tchernov E., Tillier A.M., Weiner S. (1992) - The excavations in Kebara Cave, Mt. Carmel. *Current Anthropology* 33:497-550.
- Barth M.M. (2006) - The lithic artifacts of Baaz Rockshelter. In: N.J. Conard (ed.), *Tübingen Damascus Excavation and Survey Project 1999-2005*, pp. 25-110. Tübingen, Kerns Verlag.
- Belfer-Cohen A. & Goring-Morris A.N. (2007) - From the beginning: Levantine Upper Palaeolithic cultural continuity. In: P. Mellars, K. Boyle, O. Bar-Yosef, C.B. Stringer (eds.), *Rethinking the Human Revolution*. Cambridge, McDonald Institute Monographs. University of Cambridge, pp. 199-206.
- Belfer-Cohen A. & Goring-Morris A.N. (2014) - On the Rebound - a Levantine view of Upper Palaeolithic dynamics. In: M. Otte (ed.), *Modes of contact and mobility during the Eurasian Palaeolithic*. Liege, ERAUL 140 - ArchéoLogiques 5, p. 27-36.
- Belfer-Cohen A. & Goring-Morris N. (2007) - From the beginning: Levantine Upper Palaeolithic cultural change and continuity. In: P. Mellars, K. Boyle, O. Bar-Yosef, C.B. Stringer (eds.), *Rethinking the human revolution*. Cambridge, University of Cambridge, p. 199-206.
- Bergman C.A. (1987) - *Ksar Akil, Lebanon, A technological and typological analysis of the later palaeolithic levels of Ksar Akil*. Vol 2: Levels XIII-VI. Oxford, BAR International series 329.

- Besançon J., Copeland L., Hours F. (1975) - Tableaux de préhistoire libanaise. *Paléorient* 3:5-46.
- Boëda E. & Muhsen S. (1993) - Umm el Tlel (el Kowm, Syrie): étude préliminaire des industries lithiques du Paléolithiques moyen et supérieur 1991-1992. *Cahiers de l'Euphrate* 7:47-91.
- Bretzke K. & Conard N.J. (2012) - Evaluating morphological variability in lithic assemblages using 3D models of stone artifacts. *Journal of Archaeological Science* 39:3741-3749.
- Bretzke K., Kandel A.W., Conard N.J. (in press) - The Middle Paleolithic sequence of Wadi Mushkuna Rockshelter and its implications for hominin settlement dynamics in western Syria. [Online] *Quaternary International*. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.035> [Accessed 1st February 2017].
- Bronk Ramsey C., Scott E.M., van der Plicht J. (2013) - Calibration for archaeological and environmental terrestrial samples in the time range 26-50 ka cal BP. *Radiocarbon* 55:2021-2027.
- Conard N.J. (2006) - *Tübingen Damascus Excavation and Survey Project 1999-2005*. Tübingen, Kerns Verlag.
- Conard N.J., Bretzke K., Deckers K., Hillgruber K.F., Kandel A.W., Masri M., Napierala H., Riehl S., Stahlschmidt M. (2013) - Natufian lifeways in the eastern foothills of the Anti-Lebanon Mountains. In: O. Bar-Yosef & F. Valla (eds.), *Natufian foragers in the Levant*. Ann Arbor, International Monographs in Prehistory, p. 1-16.
- Conard N.J., Bretzke K., Masri M., Napierala H., Kandel A.W. (2010) - Modeling Middle Paleolithic landuse in the Damascus Province, Syria. In: N.J. Conard & A. Delagnes (eds.), *Settlement dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age, Vol. III*. Tübingen, Kerns Verlag, p. 123-144.
- Conard N.J. & Ghasidian E. (2011) - The Rostamian cultural group and the taxonomy of the Iranian Upper Palaeolithic. In: N.J. Conard, P. Drechsler, A. Morales (eds.), *Between sand and sea, the archaeology and human ecology of South-western Asia*. Tübingen, Kerns Verlag, p. 33-52.
- Conard N.J., Kandel A.W., Masri M. (2006a) - The 2004 Excavation at Baaz Rockshelter. In: N.J. Conard (ed.), *Tübingen Damascus Excavation and Survey Project 1999-2005*. Tübingen, Kerns Verlag, p. 179-186.
- Conard N.J., Kandel A.W., Masri M. (2006b) - Results of the 2005 TDASP survey in the Damascus Province, Syria. In: N.J. Conard (ed.), *Tübingen Damascus Excavation and Survey Project 1999-2005*. Tübingen, Kerns Verlag, p. 337-346.
- Copeland L. (1975) - The Middle and Upper Paleolithic of Lebanon and Syria in the Light of Recent Research. In: F. Wendorf & A.E. Marks (eds.), *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*. Dallas, Southern Methodist University Press, p. 317-350.
- Deckers, K., Riehl, S., Jenkins, E., Rosen, A., Dodonov, A., Simakova, A.N., Conard, N.J., 2009. Vegetation development and human occupation in the Damascus region of southwestern Syria from the Late Pleistocene to Holocene. *Veg. Hist. Archaeobot.* 18, 329-340.
- Dibble H.L., Schurmans U.A., Iovita R.P., McLaughlin M.V. (2005) - *The measurement and interpretation of cortex in lithic assemblages*. *American Antiquity* 70:545-560.
- Douka K., Bergman C.A., Hedges R.E.M., Wesselingh F.P., Higham T.F.G. (2013) - Chronology of Ksar Akil (Lebanon) and Implications for the Colonization of Europe by Anatomically Modern Humans. *PLoS ONE* 8:e72931.
- Ewing J.F. (1947) - Preliminary note on the excavations at the Palaeolithic site of Ksar 'Akil, Republic of Lebanon. *Antiquity* 21:186-196.
- Garrod D.A. & Bate D. (1937) - *The Stone Age of Mount Carmel*. Oxford, Oxford University Press.

- Gilead I. (1981) - Upper Palaeolithic tool assemblages from the Negev and Sinai. In: P. Sanlaville & J. Cauvin (eds.), *Préhistoire du Levant*. Paris, CNRS, p. 331-342.
- Goring-Morris N., Hovers E., Belfer-Cohen A. (2009) - The dynamics of Pleistocene and Early Holocene settlement patterns and human adaptations in the Levant: An overview. In: J.J. Shea & D.E. Lieberman (eds.) - *Transitions in Prehistory: Essays in honor of Ofer Bar-Yosef*. Oxford, Oxbow Books, p. 185-252.
- Hershkovitz I., Marder O., Ayalon A., Bar-Matthews M., Yasur G., Boaretto E., Caracuta V., Alex B., Frumkin A., Goder-Goldberger M., Gunz P., Holloway R.L., Latimer B., Lavi R., Matthews A., Slon V., Mayer D.B.-Y., Berna F., Bar-Oz G., Yeshurun R., May H., Hans M.G., Weber G.W., Barzilai O. (2015) - Levantine cranium from Manot Cave (Israel) foreshadows the first European modern humans. *Nature* 520:216-219.
- Hillgruber K.F. (2010) - *The last hunter-gatherers: the Epipaleolithic in southwestern Syria*. Dep. of Early Prehistory and Quaternary Ecology, Unpublished PhD Thesis. Tuebingen, University of Tuebingen.
- Kandel, A.W., Bolus, M., Bretzke, K., Bruch, A.A., Haidle, M.N., Hertler, C., Märker, M. (2016) - Increasing behavioral flexibility? An integrative macro-scale approach to understanding the Middle Stone Age of southern Africa. *Journal of Archaeological Method and Theory* 23(2):623-668.
- Kandel A.W., Gasparyan B., Nahepetyan S., Taller A., Weissbrod L. (2014) - The Upper Paleolithic Settlement of the Armenian Highlands. In: M. Otte & F.L. Brun-Ricalens (eds.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique, Actes du colloque international de la commission 8 (Paléolithique supérieur) de l'UISPP*. Liège, ERAUL 140:39-60.
- Kaufman D. (2003) - Cultural Variability in the Late Upper Palaeolithic of the Levant. In: A.N. Goring-Morris & A. Belfer-Cohen (eds.), *More than Meets the Eye. Studies on Upper Paleolithic Diversity in the Near East*. Oxford, Oxbow Books, p. 209-215.
- Kuhn L.S., Stiner M.C., Kerry K.W., Erksin G. (2003) - The early Upper Palaeolithic at Ücagizli Cave (Hatay, Turkey). In: A.N. Goring-Morris & A. Belfer-Cohen (eds.), *More than meets the eye. Studie on Upper Paleolithic Diversity in the Near East*. Oxford, Oxbow Books, p. 106-117.
- Liu W., Jin C.-Z., Zhang Y.-Q., Cai Y.-J., Xing S., Wu X.-J., Cheng H., Edwards R.L., Pan W.-S., Qin D.-G., An Z.-S., Trinkaus E., Wu X.-Z. (2010) - Human remains from Zhirendong, South China, and modern human emergence in East Asia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107:19201-19206.
- Marks A.E. (1976) - *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel, vol. I. The Avdat Aqev Area, Part 1*. Dallas, SMU Press.
- Marks A.E. (1981) - The Upper Paleolithic of the Levant. In: J. Cauvin & P. Sanlaville (eds.), *Préhistoire du Levant*. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique, p. 369-374.
- Marks A.E. (2003) - Reflections on Levantine Upper Paleolithic Studies: Past and Present. In: A.N. Goring-Morris & A. Belfer-Cohen (eds.), *More than Meets the Eye. Studies on Upper Paleolithic Diversity in the Near East*. Oxford, Oxbow Books, p. 249-264.
- Munro N.D. (2003) - Small game, the younger dryas, and the transition to agriculture in the southern Levant. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte Blaubeuren* 12:47-71.
- Napierala H., Kandel A.W., Conard N.J. (in press) - Small game and the shifting subsistence patterns from the Upper Paleolithic to the Natufian at Baaz Rockshelter, Syria. In: M. Maskour & M. Beech (eds.), *Papers presented at the Archaeozoology of the Near East IX*.
- Neuvville R. (1934) - La préhistoire de Palestine. *Revue Biblique* 43:237-259.

- Newcomer, M.H. 1970. The Chamfered Pieces from Ksar Akil (Lebanon). *Bulletin of the Institute of Archaeology*, London 8-9: 177-191.
- Pastors, A., G.-C. Weniger and J.F. Kegler. 2009. The Middle-Upper Paleolithic Transition at Yabroud II (Syria). A re-evaluation of the lithic material from the Rust excavation. *Paléorient* 34: 47-65.
- Ploux, S. and S. Soriano. 2003. Umm el Tlel, une séquence du Paléolithique supérieur en Syrie centrale: industries lithiques et chronologie culturelle. *Paléorient* 29: 5-34.
- Prüfer, K., F. Racimo, N. Patterson, F. Jay, S. Sankararaman, S. Sawyer, A. Heinze, G. Renaud, P.H. Sudmant, C. de Filippo, H. Li, S. Mallick, M. Dannemann, Q. Fu, M. Kircher, M. Kuhlwilm, M. Lachmann, M. Meyer, M. Ongyerth, M. Siebauer, C. Theunert, A. Tandon, P. Moorjani, J. Pickrell, J.C. Mullikin, S.H. Vohr, R.E. Green, I. Hellmann, P.L.F. Johnson, H. Blanche, H. Cann, J.O. Kitzman, J. Shendure, E.E. Eichler, E.S. Lein, T.E. Bakken, L.V. Golovanova, V.B. Doronichev, M.V. Shunkov, A.P. Derevianko, B. Viola, M. Slatkin, D. Reich, J. Kelso and S. Paabo. 2014. The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains. *Nature* 505: 43-49.
- Rebollo, N.R., S. Weiner, F. Brock, L. Meignen, P. Goldberg, A. Belfer-Cohen, O. Bar-Yosef and E. Boaretto. 2011. New radiocarbon dating of the transition from the Middle to the Upper Paleolithic in Kebara Cave, Israel. *Journal of Archaeological Science* 38: 2424-2433.
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C.B. Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haffliger, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney and J.v.d. Plicht. 2013. Intcal 13 and Marine 13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55: 1869-1887.
- Richter, J. 1990. Diversität als Zeitmass im Spätmagdalénien. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 20: 249-257.
- Riethmüller, M., 2010. Die Schmuckschnecken des Epipaläolithikums der Zentral-Levante am Beispiel der Fundstellen Ain Dabbour, Baaz, Kaus Kozah und Wadi Mushkuna, M.A. thesis. University of Tübingen, Tübingen.
- Rust, A. 1933. Beitrag zur Erkenntnis der Abwicklung der vorgeschichtlichen Kulturperioden in Syrien. *Prähistorische Zeitschrift* 24: 205-282.
- Rust, A. 1950. Die Höhlenfunde von Jabrud (Syrien). Karl Wachtholz Verlag: Neumünster.
- Schyle D. (1992) - *Near Eastern Upper Paleolithic Cultural Stratigraphy*. Wiesbaden, Dr. Ludwig Reichert.
- Schyle D. & Richter J. (2015) - *Pleistocene Archaeology of the Petra Area in Jordan*. Rahden/Westf., VML Verlag Marie Leidorf.
- Solecki R. & Solecki R. (1987/1988) - Archaeological researches at Yabroud, Syria and vicinity, Summer 1987. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes: Revue d'Archéologie et d'Histoire* 37/38:9-49.
- Stahlschmidt, M.C., Miller, C.E., Kandel, A.W., Goldberg, P., Conard, N.J. 2017. Site formation processes and Late Natufian domestic spaces at Baaz Rockshelter, Syria: A micromorphological perspective. *Journal of Archaeological Science: Reports* 12: 499-514.
- Stiner M.C., Munro N.D., Surovell T.A., Tchernov E., Bar-Yosef O. (1999) - Paleolithic population growth pulses evidenced by small animal exploitation. *Science* 283:190-194.
- Stutz A.J., Munro N.D., Bar-Oz G. (2009) - Increasing the resolution of the Broad Spectrum Revolution in the Southern Levantine Epipaleolithic (19-12 ka). *Journal of Human Evolution* 56:294-306.

Suzuki H. & Kobori I. (1970) - *Report of the reconnaissance survey on Palaeolithic sites in Lebanon and Syria*. Tokyo, The University Museum.

Tixier J. (1974) - Fouille à Ksar'Aqil, Liban (1969-1974). *Paléorient* 2:183-185.

Tixier J. & Inizan M.-L. (1981) - Ksar'Akil. Stratigraphie et ensembles lithiques dans le Paléolithique Supérieur, Fouilles 1971-1975. In: J. Cauvin & P. Sanlaville (eds.), *Préhistoire du Levant: Chronologie et organisation de l'espace depuis les origines jusqu'au VIe millenaire*, Paris, Éditions du CNRS, p. 354-367.

Tostevin G.B. (2012) - *Seeing Lithics: A Middle-Range Theory for Testing for Cultural Transmission in the Pleistocene*. Oxford, Oxbow Books.

Wahl-Gross C. (2006) - Epipaleolithic and Neolithic Personal Ornaments from Baaz Rockshelter. In: N.J. Conard (ed.), *Tübingen-Damascus Excavation and Survey Project: 1999-2005*. Tübingen, Kerns Verlag, p. 111-160.

Williams J.K. & Bergman C.A. (2010) - Upper Paleolithic Levels XIII-VI (A and B) from the 1937-1938 and 1947-1948 Boston College Excavations and the Levantine Aurignacian at Ksar Akil, Lebanon. *Paléorient* 36:117-161.

Ziffer D. (1981) - Yabrud shelter II - A reconsideration of its cultural composition and its relevance to the Upper Paleolithic of the Levant. *Quartär* 32:69-94.

Late glacial environmental history and early soil formation in Northwest Switzerland.

David Brönnimann, Philippe Rentzel & Lucia Wick

Institute for Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel, Switzerland. david.broennimann@unibas.ch, Philippe.Rentzel@unibas.ch

Abstract

In 1996, well preserved deer bones, antler fragments and black grouse bones were found in a filled karst crack. Those animal remains were discovered in a limestone quarry in the Jura Mountains near Dittingen (canton Basel-Landschaft, Northwest Switzerland). The site is located in a gully of a dry valley beneath a loess covered high plain. In the framework of an archaeological excavation, the karst crack filling and overlying sediments (hill-washed loess, soils and colluviums) were documented. Samples for granulometry, geochemistry, micromorphology and palynology were analysed. The animal remains derived from the karstic fissure were radiocarbon dated to the early Bølling Interstadial (14'800 to 14'200 cal. BP). In addition, the palynological study shows that the overlying gully sediments were deposited between the Younger Dryas and the Middle Ages. The interdisciplinary investigation of the sediments revealed new insights into early soil formation processes, morphogenetic events and the vegetation history of periglacial environments. The new results clearly show that soil formation started immediately in the early Late Glacial. Decalcification and clay illuviation quickly developed in the course of intense vertical water flow through the sediment. It is therefore evident that luvisol development took place during the Late Glacial Interstadial (Bølling-Allerød Interstadial).

Introduction

The end of the last glaciation and the start of the rewarming in the Late Glacial was a time of great change not only for the areas covered by glaciers but also for the ones that were not covered by ice. While the development of the region's vegetation has been thoroughly researched using palynological investigations (e.g. Becker *et al.* 2006; Lotter *et al.* 2012; Ammann *et al.* 2013a; Guélat & Richard 2014), far less is known about the geomorphological and pedological changes that occurred during the same time (Langohr & Sanders 1985; Kühn 2003; Kühn *et al.* 2010). This is because the Holocene soil formation processes have altered the late glacial soils to such an extent that it is rare to find Late Glacial soils preserved in their original form. The Late Glacial faunal site Dittingen-Schachlete forms a rare ex-

ception to this rule. Several karst cracks at the bottom of a dry valley were filled in with reworked loess and covered by massive colluvial deposits. Therefore, the karst cracks were protected from the effects of the Holocene soil formation processes. By this means, transported clods of soil and other pedorelicts were preserved. In other words, the cracks' infilling can be used as an archive of Late Glacial soil formation processes.

Faunal site Dittingen-Schachlete

The faunal site Dittingen-Schachlete is located approximately 15 km southwest of Basel in Northwest Switzerland (Fig. 1). This area assigned to the Jura Mountains (Faltenjura), which are characterised by high plateau made of Jurassic limestones with plunging flanks and a thin Last Glacial loess cover (Brailard 2006) (Fig. 1). The rims of the plateau are traversed by several dry valleys which function as gullies. The site of Dittingen-Schachlete is situated in a gully at the bottom of the slope of "Vorderfeld", a high plateau covered with loess (Fig. 1 and Fig. 2).

State of the art

The faunal site Dittingen-Schachlete was discovered when several karst cracks filled with brown loam outcropped during the extension of a quarry. In 1996, during this extension, faunal remains including a nearly complete antler were found in a karst crack which was 2 meters deep and 1.5 meters wide (Fig. 3, profile 1.2). An excavation to rescue the remains was initiated immediately (Fig. 2) and large numbers of red deer bones as well as remains of rabbits and black grouse were discovered. In addition to this, sediment and soil monolith samples as well as pollen and mollusc samples were taken from different profiles. In 1999, the first results were published (Rentzel *et al.* 1999). The actual interdisciplinary evaluation (Brönnimann *et al.* 2015) took place 15 years later as part of a larger research project about the Upper Palaeolithic in canton Basel-Landschaft. For this project, 30 ¹⁴C AMS dating results were recalibrated and reinterpreted. Thanks to this, the faunal site Dittingen-Schachlete could be dated to the time period between 14'600 and 14'000 cal. BP, corresponding to the Bølling interstadial.

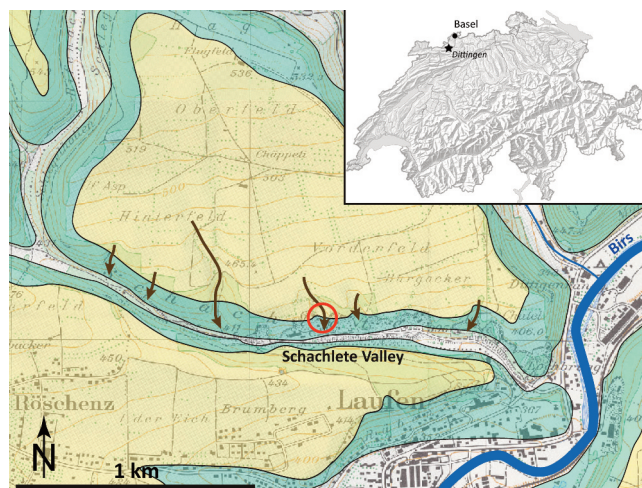


Figure 1: Red circle: Faunal site Dittingen-Schachlete; Arrows: Gullies; Yellow: loess loam deposits on the plateaus; Green: Jurassic limestones. Graphics: David Brönnimann, based on geological atlas 1:25'000 of Switzerland and Braillard 2006, Fig. 4.2. Reproduced with the authorisation of swisstopo (BA16121).



Figure 2: The faunal site Dittingen-Schachlete during the excavation in 1996. Centre: Topmost karst crack with faunal remains (profile 1.2). East wall of the quarry's pit (profile 2) to the right. Photo: Archaeological Service Canton Basel-Landschaft.

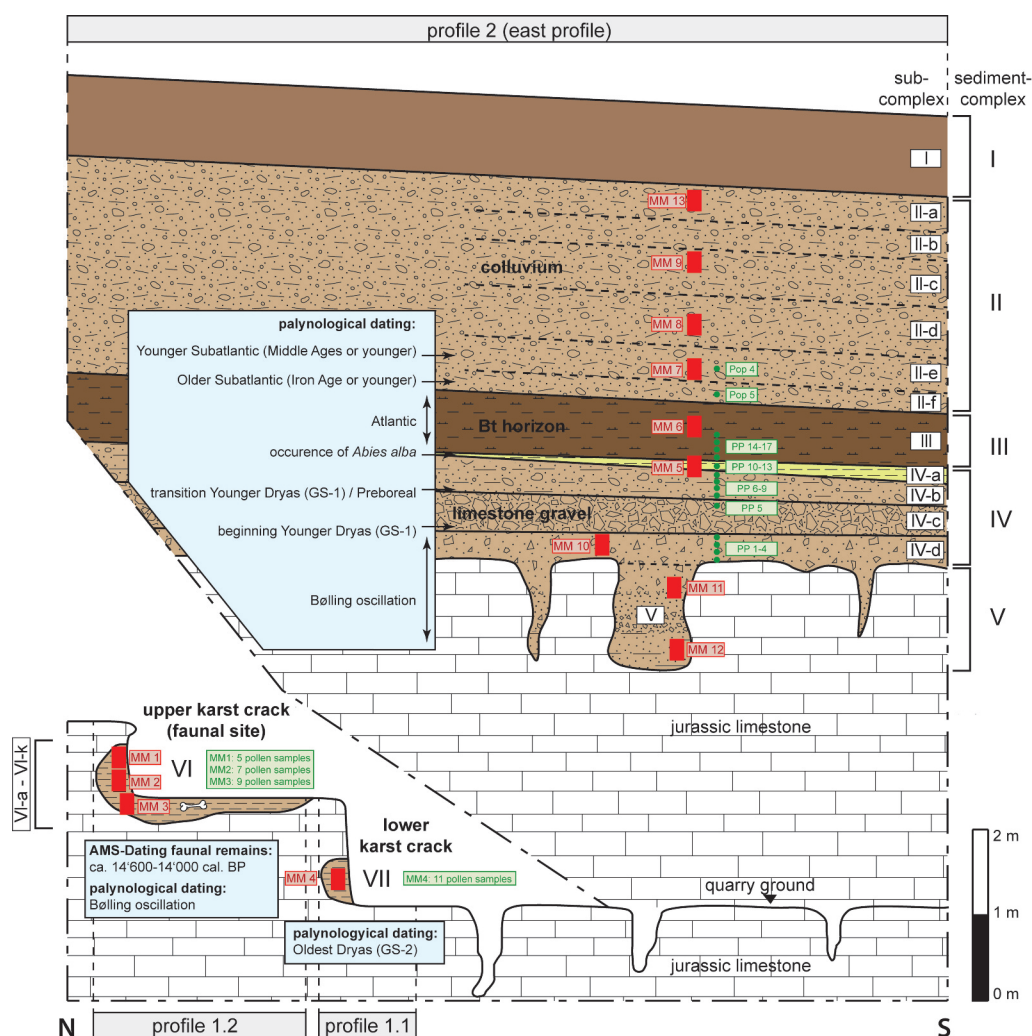


Figure 3: Schematic north-south profile with the lower (profile 1.1; VII) and the upper karst crack (P1.2; VI) and the east profile (profile 2) with another karst fissure (V) and colluvial deposits (I-IV). Sediment complexes and subcomplexes are given to the right. Red: soil monolith samples (micromorphology). Green: palynological samples. Dark brown layers: high content of clay. Yellow layers: calcareous loam. Drawing: David Brönnimann, based on Rentzel et al. 1999, Fig. 3.

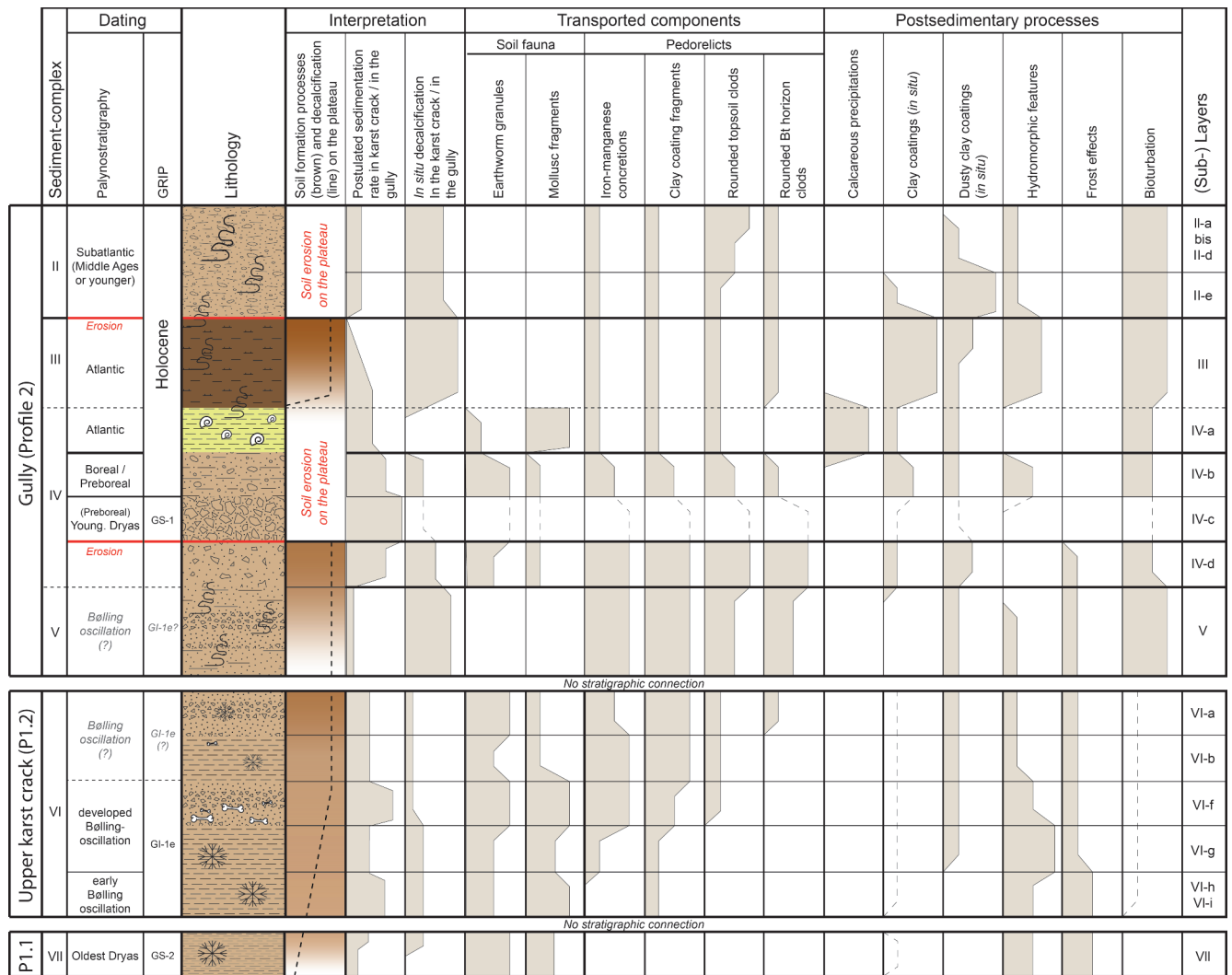


Figure 4: Schematic illustration of the micromorphological results including integrated palynological dating and a graphic interpretation of the different pedological processes. The estimations are semi-quantitative (absent - sporadic - constant - frequent). Drawing: David Brönnimann.

Materials and methods

The karst crack infilling - which is interspersed with animal bones - was sampled geoarchaeologically and palynologically (Fig. 3; profile 1.2). Further samples were taken from a second karst fissure situated lower than the first one (profile 1.1). A large east profile (profile 2) made it possible to investigate the covering loamy deposits, which were about 5 m thick.

A total of 15 block samples and 12 sediment samples were used for the geoarchaeological investigations. The block samples were impregnated with epoxy resin and then cut into polished sections of 1 cm thickness using a diamond saw. 23 thin sections were produced, which were described with the help of a binocular and a polarising microscope with 8-630x magnification (Bullock 1985; Goldberg & Macphail 2006). Methods used for sedimentological and geochemical analyses are described in Braillard *et al.* (2004).

The palynological results are based on 25 samples from the east profile (profile 2) and a series of samples that were taken from the block samples M1-4 with a distance of 1 cm between the different samples (Fig. 3). They were processed into 4-6 cm³ samples, because only minor pollen concentrations were to be expected. They were then prepared chemically-physically using hydrofluoric acid (HF 40%) and acetolysis according to the standardised methods used for palynology (Moore *et al.* 1991). The pollen concentration was estimated by adding a defined dose of *Lycopodium* spore tablets (Stockmarr 1971). The preserved specimen were analysed with the microscope with 400x magnification.

Results

The deposits of the geologically and palynologically examined profiles were divided into 7 sediment complexes - some of which were further divided into subcomplexes. Sediment complex V (karst crack in-

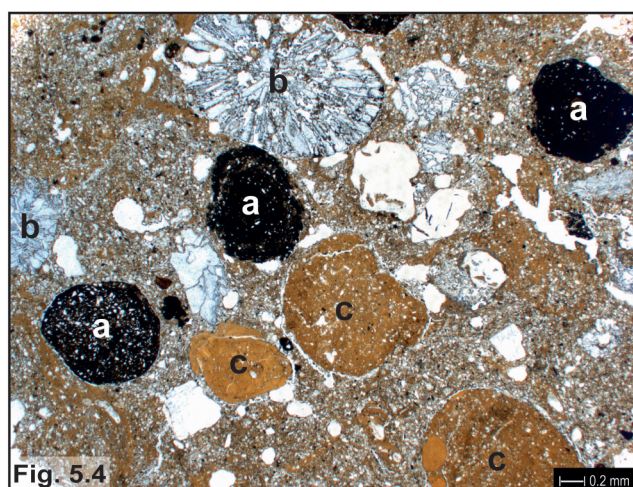
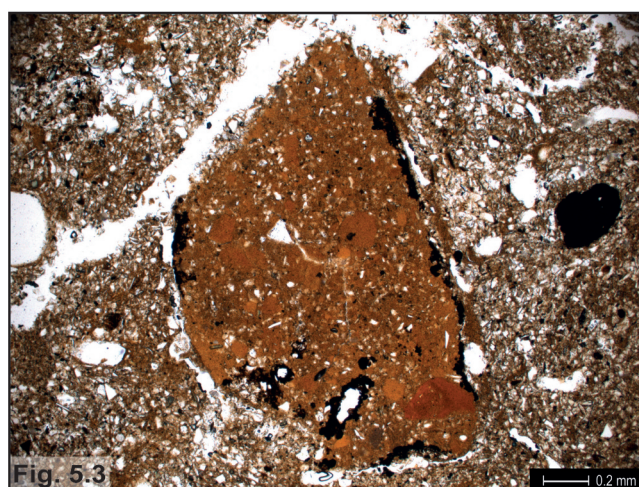
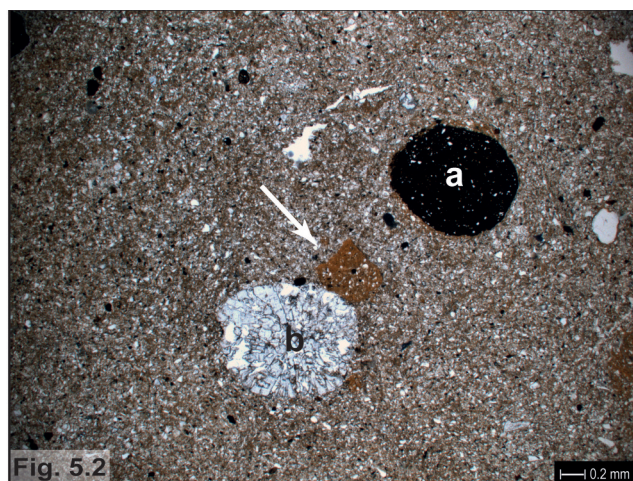
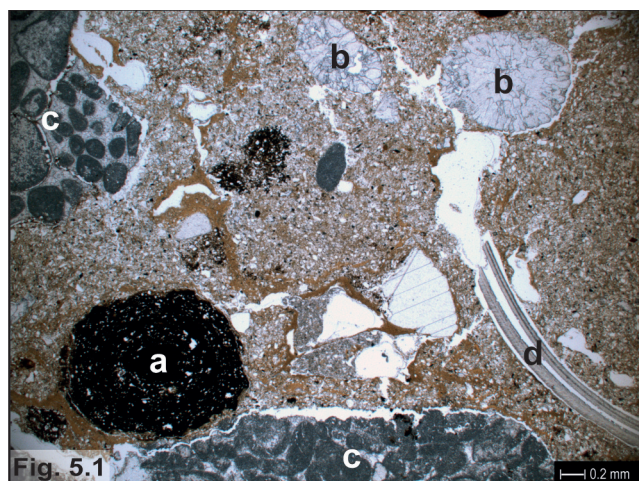


Figure 5: Microphotos. 5.1: Washed-in, decalcified, reworked loess accumulation in karst crack with transported, rounded components: a) iron-manganese precipitation; b) earthworm granules; c) limestone gravel; d) mollusc shell fragment. Sample 2.1; layer VI-g; 25x magnification; PPL (plane polarized light). 5.2: Washed-in, decalcified, reworked loess accumulation in karst crack with transported, rounded components: a) iron-manganese precipitation; b) earthworm granule with clayey loam attached to it (arrow). Sample 1.2; layer VI-c; 25x magnification. PPL. 5.3: Reworked loess with transported, rounded, clod of a clayey loam of a Bt horizon (luvisol). Sample 11.1; layer V; 50x magnification; PPL. 5.4: Reworked loess with transported, rounded components: a) iron-manganese precipitation; b) earthworm granules; c) clod of a clayey loam. Sample 10.2; layer IV-d; 25x magnification; PPL.

filling in profile 2) will not be treated in this paper as it has not been dated. The results are presented in Tab. 1-2 and in Fig. 4.

Sediment complex VII - lowermost karst crack infilling (Oldest Dryas GS-2)

The infilling of the lowermost karst crack (profile 1.1) consists of a calcareous silty brown loam with mollusc shell fragments, earthworm granules, and some limestone components. The pollen spectrum is characterised by grasses (Poaceae), sedges (*Cyperaceae*), wormwood (*Artemisia*), sunrose (*Helianthemum*), goosefoot (*Chenopodiaceae*), and other heliophilous herbs (Tab. 1). These taxa prefer treeless pioneer habitats and are considered typical for the Late Glacial cold steppe, just as the cold steppe itself is a characteristic of the Oldest Dryas. The occurrence of single juniper (*Juniperus communis*), sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*), dwarf willow

(*Salix*) and heather (*Ericaceae*) pollen prove that (prostrate) shrubs were growing in convenient locations as well. Another characteristic element of these Late Glacial steppe formations is the dwarf birch (*Betula nana*). Profile 1.1 could be correlated neither to the upper fissure (profile 1.2) nor to the east profile (profile 2).

Sediment complex VI - karst crack infilling with faunal remains (Bølling interstadial GI-1e)

The sediment complex VI comprises the loamy gravelly infilling of the topmost karst crack (profile 1.2) and the faunal remains embedded in the infilling. It is a stratified sequence of slightly clayey silt layers and loamy gravel layers, which have been divided into several subcomplexes. Iron-manganese precipitations and other indicators of hydromorphy as well as transported mollusc shell fragments and earthworm granules can be found in all

subcomplexes (Fig. 5.1 and Fig. 5.2). The geoarchaeological results show that this infilling was eroded on the plateau and washed into the karst crack as reworked loess featuring pedorelicts of early soil formation processes.

The lowermost subcomplexes VI-i and VI-k are only slightly calcareous. This indicates that their closer surrounding was decalcified to a greater extent. Thanks to a juniper phase of short duration followed by an expansion of birch woodlands, these layers can be dated to the early Bølling interstadial (GI-1e). As the subcomplexes VI-h and VI directly above the lowermost subcomplexes VI-i and VI-k are dominated by birch (*Betula*) and Scotch pine (*Pinus sylvestris*) (Tab. 1), it can be assumed that the subcomplexes correspond to the birch phase of the Bølling interstadial (GI-1e). The pollen preservation in the topmost subcomplexes VI-a to VI-e is strikingly poor. While the high concentration of fern pollen suggests that they came from a closed forest, the birch and pine pollen, which are corroded to a great extent, could originate from either the Bølling or Allerød interstadial or both (GI-1e-c). However, the 14C AMS dated bones embedded in the subcomplexes VI-f to VI-b indicate that the entire karst crack infilling should be classified as belonging to the Bølling interstadial, especially as the bones are well preserved which suggests a high sedimentation rate. The loamy karst crack infilling's clayey, silty groundmass is completely decalcified in the top layers VI-g to VI-a. However, the abundance of gastropod shells and earthworm granules (Fig. 5.1 and 5.2) indicate that the decalcification process did not occur inside the karst fissure but already outside the crack as a result of early soil formation processes. Fragmented clay cutans that were illuviated into the fine sediment are further indicators of early soil formation processes during the Bølling interstadial.

Sediment complex IV-d - Late Glacial reworked loess (Bølling and Allerød interstadial GI-1)

The clayey-silty loam (IV-d), which was found in the east profile (profile 2) immediately above the fissured bedrock, comprises limestone components. Due to its composition, the loam can be interpreted as reworked loess. Despite the pollen conservation being only poor, we were able to discern a juniper phase from the early Bølling interstadial at the profile's base. The layers situated above display birch and Scotch pine woods from the Bølling and the Allerød interstadial. This indicates that the lowermost sediment deposited at the same time as the karst crack infilling VI. Even more similarities between the sediment complex VI and IV-d become apparent

when looking at the respective sediment's compositions: the decalcified groundmass of IV-d features an abundance of inwashed gastropod fragments, earthworm granules, and several reworked clay cutan fragments (Fig. 5.4). The composition is the same as for sediment complex VI. Another feature of the sediment complex is the presence of rounded clods of an eroded Bt horizon (Fig. 5.3).

Sediment complex IV-c - Late Glacial debris accumulation (Younger Dryas GS-1?)

The limestone gravel layer (IV-c) lies on top of the Late Glacial reworked loess IV-d, thereby forming a distinct stratigraphic boundary between the two layers. As the layer below can be dated palynologically to the Late Glacial (IV-d) and the layer above to the Early Holocene (IV-b), it can be assumed that the sediment complex IV-c is attributed to the Younger Dryas (GS-1). Several other archives gave hints of periglacial processes of erosion and displacement during the marked climate deterioration of the GS-1 (e.g. Brauer *et al.* 1999; Litt *et al.* 2003; Vannière *et al.* 2004; Magny *et al.* 2006). The gravelly layer IV-c shows that the same development took place in Dittingen-Schachlete.

Sediment complex IV-b - a phase of stability during the Early Holocene (Preboreal / Boreal)

The sediment complex IV-b is the first to feature pollen of mesophilous deciduous trees such as hazel (*Corylus avellana*), oak (*Quercus*), and lime (*Tilia*), which suggests that the complex dates to the Early Holocene (Preboreal / Boreal). As more closed woodlands developed, the surface became more stable and the sedimentation rate declined. All these developments are seen as characteristic for the Early Holocene. A large number of the components embedded in the clayey-silty decalcified groundmass suggest that a part of the sediment complex consists of reworked topsoil material (earthworm granules, gastropod fragments) or reworked soil material of a Bt horizon. Furthermore, the sediment complex IV-b's topmost pollen sample records the immigration of silver fir in the Middle Holocene (*Abies alba*) into the area, which is seen as indicative for the beginning of the Middle Holocene.

Sediment complex IV-a and III - accumulation of reworked loess in the Atlantic and soil formation processes

The sediment complexes IV and III, which have been palynologically dated to the Atlantic, are homogenous silty loams, which are calcareous at the bottom (IV-a), but completely decalcified and very clayey at the top (III). The sediment complexes are

Pollen sample	Profile	Sediment complex	Juniperus communis	Hippophaë rhamnoides	Salix	Betula	Pinus sylvestris	Alnus glutinosa type	Poaceae	Cyperaceae	Artemisia	Achillea type	Centaurea scabiosa	Cirsium	Aster type	Filago type	Chenopodiaceae	Helianthemum	Linum	Plantago undiff.	Apiaceae undiff.	Brassicaceae	Campanula	Caryophyllaceae undiff.	Thalictrum	Trollis europaeus	Ericaceae	Fabaceae	Geranium	Lotus	Polygonum viviparum	Pulsatilla	Ranunculus undiff.	Rosaceae undiff.	Rubiaceae	Botrychium	Selaginella selaginoides	Polypodium vulgare	Pollensum excl. Polypodiaceae &	Pollen sum (numb. pollen / cm3)	Polypodiaceae	Polypodiaceae - concentration	Cichoriaceae	Cichoriaceae - concentration																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
MM1-15	1.2	VI-a					2	1	1				1	1					1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
MM1-12	1.2	VI-a					8	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
MM1-9	1.2	VI-a					8	7	4			1									1	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
MM1-3	1.2	VI-b					8	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
MM1-2	1.2	VI-b					10	6	2				1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
MM2-16	1.2	VI-e					1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
MM2-13	1.2	VI-e	2				5	4	4			1		1						1		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
MM2-12	1.2	VI-e					1	2	3	1				1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
MM2-10	1.2	VI-f																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Table 1: Results of the palynological analysis of the lower and upper karst crack (P1.1 and P1.2, sediment complex VI-VII).

Pollen sample	Profile	cm under edge profile	Sediment complex	<i>Juniperus communis</i>	<i>Salix</i>	<i>Betula</i>	<i>Pinus sylvestris</i> type	<i>Corylus avellana</i>	<i>Alnus glutinosa</i> type	<i>Quercus</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Abies alba</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Cyperaceae</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Achillea</i> type	<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Filago</i> type	<i>Rumex</i>	<i>Apiaceae</i> undiff.	<i>Brassicaceae</i>	<i>Caryophyllaceae</i> undiff.	<i>Thalictrum</i>	<i>Rubiaceae</i>	<i>Boraginaceae</i>	<i>Selaginella selaginoides</i>	Pollensum excl. <i>Polypodiaceae</i> & <i>Cicoriaceae</i>	Pollen sum (numb. pollen / cm ³)	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodiaceae</i> - concentration	<i>Cicoriaceae</i>	<i>Cicoriaceae</i> - concentration		
PP17	2	151	III																												8	67	5	42		
PP16	2	140	III				2				1				1								1							5	53	6	63	16	168	
PP15	2	134	III																												4	42	4	42		
PP14	2	128	III			1	2	10	2	8	6	1	18	45	4	4			1	1		1				1				105	551	101	530	12	63	
PP13	2	123	IV-a					1			1	1		1	1																5	21	20	84	4	17
PP12	2	114	IV-a										3		1	1															5	21	20	84	4	17
PP11	2	108	IV-a					2	1	1	1		3	21	2	3								1							35	184	19	100	1	5
PP10	2	105	IV-a										1	1	1																3	25	2	17	3	25
PP9	2	93	IV-b				1	1	3				2	3	1	1															12	84	5	35	1	7
PP8	2	87	IV-b					1					2		2																5	26	4	21	5	26
PP7	2	78	IV-b			1	1	1				1	1																		5	53	1	11	1	11
PP6	2	70	IV-b		2	27	19	1		1			1		2	2	1	1			1	1	1								60	158	7	18	13	34
PP5	2	60	IV-c			4	3		1						2	1		1		1						1	1				15	105	6	42	6	42
PP4	2	30	IV-d				4								1							1									6	63	1	11	8	84
PP3	2	21	IV-d				2		1						3	3															9	95			32	336
PP2	2	15	IV-d			1	1								2	2	1														7	37			100	525
PP1	2	10	IV-d	2		1									27	12	2	1	3	1					1			3			53	186			440	1540

Table 2: Results of the palynological analysis of the east profile (P2, sediment complex III-IV).

reworked loess deposits with an abundance of transported pedorelicts (Fig. 5.4), which originated from an eroded luvisol. Therefore, a developed luvisol must already have been formed on the plateau in the Atlantic. This luvisol was then truncated by severe erosion processes and was later redeposited at the bottom of the slope. It is not possible to determine whether these extreme colluvial processes were due to human activities (e.g. clearing woodland) or not. Furthermore, soil formation occurred during a longer phase of stabilisation on the reworked loess layers IV-a and III, which resulted in the development of a Bt horizon of several decimetre thickness (III).

Sediment complexes I and II - colluvial deposits

A thick loamy and gravelly colluvial deposit with only a low pollen frequency is located on top of the Middle Holocene layers. Despite the scarcity of pollen, indicators of land use at the base of the sediment complex II-f can be found. Additionally, in the above situated sediment complex II-e, hornwort (*Anthoceros agrestis*) and ray (*Secale cereale*) were attested. Therefore, it can be assumed that the area was also used for agriculture in the Middle Ages and that it was this agricultural use of the area which influenced these colluvial processes.

Environmental History

The geoarchaeological and palynological results enable us to reconstruct not only the local vegetation history during the Late Glacial and the Early Holocene, but also the displacement and soil forma-

tion processes therefore foster a better understanding of the soil development. Thus, by taking into consideration the results from other regional and supra-regional research, we can trace the environmental history of Northwest Switzerland during the Late Glacial and Early Holocene.

The Last Glacial Maximum (LGM) - Loess accumulation and cryoclastic sedimentation

In the Last Glacial Maximum (LGM) in Northwest Switzerland, periglacial dry-cold conditions with cold steppe vegetation prevailed (Ammann & Lotter 1989; Ammann *et al.* 2013b) and the karst cracks were sealed with ice (Campy 1990). During this time, aeolian sediments (loess) accumulated on the plateau. While these sediments could reach a thickness of several meters in the Sundgau and the Upper Rhine Region, the ones in the high plateau on the borders of the Birs Valley measured no more than a metre (Braillard 2006; Rentzel *et al.* 2009). At slope sides, the frost action led to the formation of cryoclastic deposits; whereas, in wide valleys, large amounts of gravel were accumulated by braided river systems. Between 30'000 und 11'000 cal. BP fluvial accumulation processes were responsible for the formation of the Lower Terrace in the Rhine valley (Kock *et al.* 2009). The Birs River accumulated gravel deposits of similar dimensions in the Delémont Basin (Guélat 2009, 2011; Guélat & Richard 2014). These processes of fluvial aggradation of gravel continued until the Oldest Dryas. It is because of these dynamic events the chances for Upper Palaeolithic sites to be preserved and discovered in a fluvial environment are very low.

Oldest Dryas (GS-2) - the beginning of decalcification processes

The precipitation increased strikingly in the course of the Oldest Dryas (GS-2), while the aeolian sedimentation decreased (Litt *et al.* 2003; Jöris *et al.* 2009). Palynological data suggests that, during that time, the site was part of patchy treeless tundra dominated by dwarf-shrub and steppe vegetation. Due to this, thin top soil could develop. Intense water percolation caused by thaw processes initiated soil decalcification. A partially decalcified loess, with traces of soil fauna (earthworm granules and gastropods), was washed into the lowest karst crack (sediment complex VII; profile 1.1).

Bølling interstadial (GI-1e) - decalcification and clay accumulation, first birch woods

The beginning of the Bølling interstadial (GI-1e; 14'600-14'500 cal. BP) is characterised by a mass expansion of juniper (*Juniperus communis*). At the same time, the wet climate intensified the processes of superficial erosion. This caused the karst cracks to be filled in gradually (sediment complex VI-k and VI-l) and a first covering layer to be deposited on top of the bedrock's surface (IV-d). The high sedimentation rate ensured that animals that fell into the cracks were covered quickly by sediments and that therefore their bones were well preserved. As remains of red deer and black grouse were found, it can be assumed that the vegetation was a mosaic of juniper stands, open birch woods, and treeless grasslands. The results from the pollen analysis support this assumption.

In the course of the Bølling interstadial, birch trees gradually replaced the juniper shrubs. The area was dominated by open birch woods, (Becker 2003; Magny *et al.* 2006). Due to continuous vertical water percolation, a clay illuviation horizon below a top-soil was formed. Eroded clods enclosed in the karst crack (VI) and the lowermost covering layer (IV-d) hint at the soil horizons that were formed on the plateau. Therefore, we can postulate that a first luvisol (WRB 2006) was present in the vicinity during the Bølling interstadial.

Allerød interstadial (GI-1c to GI-1a) - a phase of stability, pine woodlands

In the sediments of Dittingen-Schachlete, it is difficult to discern the Allerød interstadial (GI-1c - 1a), which started around 13'900 cal. BP and lasted about 1'200 years. From a sedimentological and palynological point of view, the deposits display a hiatus between the Bølling interstadial and the Younger Dryas. This hiatus could be the result of a decrease

in the processes of erosion and sedimentation. This could be triggered by the expansion of pine (*Pinus sylvestris*), which started during the Bølling interstadial and intensified in the Allerød interstadial to form closed pine forest, as shown for the Swiss Plateau and the Black Forest (Becker *et al.* 2000; Magny *et al.* 2003; Magny *et al.* 2006; Jöris *et al.* 2009). The pine's expansion led to a phase of stability. This would explain why the pollen preservation in the topmost Bølling layers is not in a better state and why no Allerød layers are preserved at all. It can therefore be assumed that the Late Glacial luvisol continued to develop under the birch and pine wood cover. At the same time, in the Delémont Basin fluvial system changed from braided river deposits to a meandering system with loamy deposits (Guélat 2009). This supports the image of a landscape covered with forests so that erosional processes were reduced.

Younger Dryas (GS-1) - reactivation of morphodynamic processes

Several Pollen archives from Switzerland and Germany have demonstrated that the Younger Dryas was associated with a far colder and dryer climate and an opening of the Late Glacial forests (Lotter *et al.* 1992; Becker *et al.* 2000; Litt *et al.* 2003; Magny *et al.* 2003; Magny *et al.* 2006; Ammann *et al.* 2013a), as well as with a reactivation of erosion processes (Becker *et al.* 2000; Magny *et al.* 2006). Profile 2.1 of the faunal site Dittingen-Schachlete records such processes. The cryoclastic, gravelly accumulation IV-c, which has been indirectly dated to the Younger Dryas (GS-1) suggests intense morphodynamic processes. The same has been shown for a reactivation of gravel aggradation in the Delémont Basin (Guélat 2009; Guélat & Richard 2014), which underlines that fluvial and coluvial processes have become increasingly dynamic.

Early and Middle Holocene - accumulation of reworked loess

The so-called Preboreal birch peak in sediment complex IV-b palynologically delineates the Holocene warming and deforestation, which began around 11'600 cal. BP. From a sedimentological point of view, a marked decline of the sedimentation rate can be noted, which intensifies in the course of the Holocene as a mixed oak forest was establishing. In the Delémont Basin, the Birs has developed a meandering river system with fine grained flood-plain deposits (Guélat 2009; Guélat & Richard 2014). The upper part of the sediment complex IV-b records the beginning of the Middle Holocene (Atlantic) with the first appearance of silver fir. In pollen records

from the Swiss plateau, the beginning of the *Abies* expansion is dated to about 8500-8000 cal. BP. The appearance of silver fir is accompanied with a decrease of the sedimentation rate, which is indicative of long-lasting stable conditions. The younger sediment complexes (IV-a to III) demonstrate a reactivation of erosion processes, temporary phases of stability followed by soil formation (III), and colluvial processes from the Iron Age or Roman Period onwards.

Conclusion

The faunal site Dittingen-Schachlete is an important archive of landscape history for the Swiss Jura Mountains and beyond, especially concerning the Late Glacial, as it permits valuable insights into the development of vegetation and soil. This importance is owing to the site's location at the bottom of a sloping high plateau covered with loess and the karst cracks into which reworked loess has been washed in during the Late Glacial. As a result of this, the Late Glacial soil relicts, after it was eroded on the plateau and deposited in the karst cracks, were protected from Holocene soil formation and were therefore preserved in their original form. This rare situation made it possible to gain an insight into the pedological processes that occurred during the Late Glacial. In the process of evaluating the site, the close collaboration between geoarchaeology and palynology, turned out to be a valuable approach for the reconstruction of the environmental history.

The results show that the decalcification of Last Glacial loess cover began already in the course of the Oldest Dryas (GS-2). Moreover, we can show that clay illuviation processes and the formation of an initial Bt horizon first appeared in the Bølling interstadial (GI-1). Later during the Allerød interstadial (GI-1c-a), a luvisol developed. This observation contradicts several soil formation models, which believe that luvisols began to develop only later in the Middle Holocene (e.g. Schlich 1977, 1988; Scheffer *et al.* 2002; Altermann *et al.* 2005). However, pedo-

logical studies from France, Belgium and North Germany came to similar results as this study, in that they attest that decalcification and illuviation processes started considerably earlier (Slager & van de Wetering, H. T. J. 1977; Langohr & Sanders 1985; Langohr 1990; van Vliet-Lanoë 1990; Fechner *et al.* 1997b; Fechner *et al.* 1997a; Langohr 2001; Kühn 2003). Furthermore, it became apparent that we cannot assume that the vegetation and the soil developed in a linear way. Quite the opposite is the case. We must start from the premise that the Early Holocene's history was changeable, with oscillating processes, and with dynamic as well as stable phases.

Reconstructing the Late Glacial sedimentation and vegetation history also made it possible to estimate the Upper Palaeolithic legacies that have survived until today. On the basis of environmental reconstructions, we can evaluate different ecotopes and ecological niches, as well as assess complex taphonomic processes. This is an essential prerequisite in order to locate Upper Palaeolithic sites. Thus, this study will prove to be a useful basis for future projects that seek to prospect and evaluate Late Glacial geoarchaeology and palynology.

Acknowledgment

We would particularly like to thank Jürg Sedlmeier for his scientific inputs and fruitful discussions. We also owe an immeasurable debt of thanks to the Archaeological Service of canton Basel-Landschaft for making the emergency excavation of 1996 and the profile survey of 2011 possible. Furthermore, we also thank Bruno Baur und Trudi Meier (University of Basel) for the malacological analyses, to Beatrix Ritter (University of Basel) for the sedimentological and geochemical laboratory work, to Thomas Beckmann (Braunschweig, Germany) for making the thin sections, to Georges Bonani (ETH Zurich) and Klaas van der Borg (Utrecht University) for the ¹⁴C AMS dating and to Olivia Klee for the English translation.

References

- Altermann M., Rinklebe J., Merbach I., Körschens M., Langer U., Hofmann B. (2005) - Chernozem—Soil of the Year 2005. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 168(6):725-740.
- Ammann B., Lotter A.F. (1989) - Late-Glacial radiocarbon- and palynostratigraphy on the Swiss Plateau. *Boreas* 18(2):109-126.

Ammann B., van Leeuwen J.F.N., van der Knaap W.O., Lischke H., Heiri O., Tinner W. (2013a) - Vegetation responses to rapid warming and to minor climatic fluctuations during the Late-Glacial Interstadial (GI-1) at Gerzensee (Switzerland). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 391:40-59.

Ammann B., van Raden U.J., Schwander J., Eicher U., Gilli A., Bernasconi S.M., van Leeuwen J.F.N., Lischke H., Brooks S.J., Heiri O., Nováková K., van Hardenbroek M., von Grafenstein U., Belmecheri S., van der Knaap W.O., Magny M., Eugster W., Colombaroli D., Nielsen E., Tinner W., Wright H.E. (2013b) - Responses to rapid warming at Termination 1a at Gerzensee (Central Europe): Primary succession, albedo, soils, lake development, and ecological interactions. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 391:111-131.

Becker A. (2003) - Vom Denekamp-Interstadial zur Gegenwart - 30'000 Jahre Erdgeschichte überliefert in den Sedimenten des Bergsees bei Bad Säckingen. *Regio Basiliensis* 44(3):261-273.

Becker A., Ammann B., Anselmetti F.S., Hirt A.M., Magny M., Millet L., Rachoud A.-M., Sampietro G., Wüthrich C. (2006) - Paleoenvironmental studies on Lake Bergsee, Black Forest, Germany. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen* 240(3):405-445.

Becker A., Davenport C.A., Haeberli W., Burga C., Perret R., Flisch A., Keller W.A. (2000) - The Fulnau landslide and former Lake Seewen in the northern Swiss Jura Mountains. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 93(3):291-305.

Braillard L. (2006) - *Morphogenèse des vallées sèches du Jura tabulaire d'Ajoie (Suisse): rôle de la fracturation et étude des remplissages quaternaires*. GeoFocus 14. Fribourg, Département de Géosciences, Université de Fribourg.

Braillard L., Guélat M., Rentzel P. (2004) - Effects of bears on rockshelter sediments at Tanay Sur-les-Creux, southwestern Switzerland. *Geoarchaeology: An International Journal* 19(4):343-367.

Brauer A., Endres C., Günter C., Litt T., Stebich M., Negendank J.F. (1999) - High resolution sediment and vegetation responses to Younger Dryas climate change in varved lake sediments from Meerfelder Maar, Germany. *Quaternary Science Reviews* 18(3):321-329.

Brönnimann D., Rentzel P., Sedlmeier J., Wick L. (2015) - Karstspalte Schachlete: Ein Archiv der spätglazialen und holozänen Landschafts- und Klimageschichte. In: J. Sedlmeier (ed.), *Die letzten Wildbeuter der Eiszeit: Neue Forschungen zum Spätpaläolithikum im Kanton Basel-Landschaft*. Basel, Schwabe Basel, p. 210-241.

Bullock P. (1985) - The role of micromorphology in the study of Quaternary soil processes. In: J. Boardman (ed.), *Soils and quaternary landscape evolution*. New York, Brisbane, Toronto & Singapore, Wiley, p. 45-68.

Campy M. (1990) - L'enregistrement du temps et du climat dans les remplissages karstiques: l'apport de la sédimentologie. In: J.-C. Lalou (ed.), *Remplissages karstiques et paléoclimats: Actes du colloque. Fribourg (Suisse)* 13 & 14 Octobre 1989. La Ravoire, Editions GAP, p. 11-22.

Fechner K., Langohr R., Louwagie G. (1997a) - L'homme préhistorique et son contexte naturel le long du tracé occidental du TGV en Wallonie: bilan des études pédologiques menées à Rumes, Taintignies, Bruyelle, Rebecq, Ormeignies et dans quelques sites de comparaison. *Notae Praehistoricae* 17:229-240.

Fechner K., Langohr R., Mikkelsen J.H., Becze-Deák J. (1997b) - Affectation humaine et fertilité des sols au Néolithique ancien sur quelques sites du Grand-Duché de Luxembourg et de Lorraine. In: C. Jeunesse (ed.), *Le Néolithique danubien et ses marges entre Rhin et Seine: Actes du 22ème colloque interrégional sur le Néolithique, Strasbourg 27-29 octobre 1995*. Strasbourg, p. 197-212.

- Goldberg P., Macphail R.I. (2006) - *Practical and theoretical geoarchaeology*. Oxford, Blackwell Publishers.
- Guélat M. (2009) - Evolution morphosédimentaire et paléohydrologique de la plaine alluviale de La Pran depuis le Tardiglaciaire. In: N. Pousaz, M. Guélat, L. Frei Paroz, V. Piuze Loubier (eds.), *Delémont - En la Pran 1: Environnement alluvial et premières installations humaines entre Mésolithique récent et âge du bronze*. Porrentruy, Office de la culture, Société jurassienne d'Emulation, p. 33-76.
- Guélat M. (2011) - Le cadre naturel: Evolution de la plaine alluviale de la Birse depuis la fin de la dernière glaciation. In: J.-D. Demarez, M. Guélat, P.-A. Borgeaud (eds.), *Voie romaine, structures artisanales et travail du fer du Ier au VIe siècle à Courrendlin (Jura, Suisse): Avec de nouvelles données sur l'environnement alluvial dans le Jura*. Porrentruy, p. 13-28.
- Guélat M., Richard H. (2014) - Holocene environmental changes and human impact in the northern Swiss Jura as reflected by data from the Delémont valley. *Swiss Journal of Geosciences* 107(1):1-21.
- Jöris O., Street M., Sirocko F. (2009) - Als der Norden plötzlich wärmer wurde. In: F. Sirocko (ed.), *Wetter, Klima, Menschheitsentwicklung: Von der Eiszeit bis ins 21. Jahrhundert*. Darmstadt, WBG, p. 93-99.
- Kock S., Huguenberger P., Preusser F., Rentzel P., Wetzel A. (2009) - Formation and evolution of the Lower Terrace of the Rhine River in the area of Basel. *Swiss Journal of Geosciences* 102(2):307-321.
- Kühn P. (2003) - Micromorphology and Late Glacial/Holocene genesis of Luvisols in Mecklenburg-Vorpommern (NE-Germany). *Catena* 54(3):537-555.
- Kühn P., Aguilar J., Miedema R. (2010) - Textural Peofeatures and related horizons. In: G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (eds.), *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*. Amsterdam & Oxford, Elsevier, p. 217-250.
- Langohr R. (1990) - The dominant soil types of the Belgian loess belt in the early Neolithic. In: D. Cahen, M. Otte (eds.), *Rubané et Cardial: Actes du Colloque de Liège, novembre 1988*. Liège, Université de Liège, p. 117-124.
- Langohr R. (2001) - L'anthropisation du paysage pédologique agricole de la Belgique depuis le Néolithique ancien - Apports de l'archéopédologie. *Étude et Gestion des Sols* 8:103-118.
- Langohr R., Sanders J. (1985) - The Belgian loess belt in the last 20'000 years: evolution of soils and relief in the Zonien Forest. In: J. Boardman (ed.), *Soils and quaternary landscape evolution*. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, & Singapore, Wiley, p. 359-371.
- Litt T., Schmincke H.-U., Kromer B. (2003) - Environmental response to climatic and volcanic events in central Europe during the Weichselian Lateglacial. *Quaternary Science Reviews* 22(1):7-32.
- Lotter A.F., Eicher U., Siegenthaler U., Birks H.J.B. (1992) - Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. *Journal of Quaternary Science* 7(3):187-204.
- Lotter A.F., Heiri O., Brooks S., van Leeuwen J.F.N., Eicher U., Ammann B. (2012) - Rapid summer temperature changes during Termination 1a: High-resolution multi-proxy climate reconstructions from Gerzensee (Switzerland). *Quaternary Science Reviews* 36:103-113.
- Magny M., Aalbersberg G., Bégeot C., Benoit-Ruffaldi P., Bossuet G., Disnar J.-R., Heiri O., Laggoun-Defarge F., Mazier F., Millet L., Peyron O., Vannière B., Walter-Simonnet A.-V. (2006) - Environmental and climatic changes in the Jura mountains (eastern France) during the Lateglacial-Holocene transition: a multi-proxy record from Lake Lautrey. *Quaternary Science Reviews* 25:414-445.

Magny M., Thew N., Hadorn P. (2003) - Late-glacial and early Holocene changes in vegetation and lake-level at Hauterive / Rouges-Terres, Lake Neuchâtel (Switzerland). *Journal of Quaternary Science* 18(1):31-40.

Moore P.D., Webb J.A., Collinson, M. E. (1991) - *Pollen analysis*. Oxford, Blackwell.

Rentzel P., Preusser F., Pümpin C., Wolf J.-J. (2009) - Loess and palaeosols on the High Terrace at Sierentz (France), and implications for the chronology of terrace formation in the Upper Rhine Graben. *Swiss Journal of Geosciences* 102(3):387-401. doi: 10.1007/s00015-009-1338-9

Rentzel P., Sedlmeier J., Steppan K., Wick L. (1999) - Die spätglaziale Karstspaltenfüllung im Schachletetal bei Dittingen BL. *Archäologie Schweiz* 22(1):8-12.

Schalich J. (1977) - Boden- und Landschaftsgeschichte. In: Kuper R., Löhr H., Stehli P., Zimmermann A. (eds.), *Der Bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 9: Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren*. Bonn, Rheinland-Verlag, p. 9-14.

Schalich J. (1988) - Boden- und Landschaftsgeschichte. In: Boelcke U, Brandt D von, Lüning J, Stehlin P, Zimmermann A (eds.), *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren*. Rheinland-Verlag, Köln, Bonn, p. 17-32.

Scheffer F., Schachtschabel P., Blume H.-P. (2002) - *Lehrbuch der Bodenkunde*, 15. Auflage. Heidelberg, Spektrum Akademischer Verlag.

Slager S., van de Wetering H.T.J. (1977) - Soil Formation in Archaeological Pits and Adjacent Loess Soils in Southern Germany. *Journal of Archaeological Science* 4:259-267.

Stockmarr J. (1971) - Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13:615-621.

van der Knaap W.O., van Leeuwen J.F.N., Finsinger W., Gobet E., Pini R., Schweizer A., Valsecchi V., Ammann B. (2005) - Migration and population expansion of *Abies*, *Fagus*, *Picea*, and *Quercus* since 15000 years in and across the Alps, based on pollen-percentage threshold values. *Quaternary Science Reviews* 24(5-6):645-680.

van Vliet-Lanoë B. (1990) - The genesis and age of the argillic horizon in Weichselian loess of northwestern Europe. *Quaternary International* 5:49-56.

Vannière B., Bossuet G., Walter-Simonnet A.-V., Ruffaldi P., Adate T., Rossy M., Magny M. (2004) - High-resolution record of environmental changes and tephrochronological markers of the Last Glacial-Holocene transition at Lake Lautrey (Jura, France). *Journal of Quaternary Science* 19(8):797-808.

WRB IUSS Working Group (ed.) (2006): *World Reference Base for Soil Resources 2006. Rom: Food and agriculture organization of the United Nations, 2006*.

Les ânes perses de Tell el-Herr (Sinai, Egypte).

Louis Chaix

Département d'archéozoologie, Muséum d'histoire naturelle, Genève, Suisse.

louis.chaix@bluewin.ch

Résumé

Les niveaux perses de la forteresse de Tell el-Herr (Migdol) dans le nord-ouest du Sinai ont livré une faune relativement abondante qui permet de comprendre l'alimentation des occupants du 5e au 4e siècle avant J.-C.

Parmi les espèces du cheptel, l'âne est bien représenté et ses proportions augmentent de la phase ancienne à la phase récente. Ces animaux sont de petite taille et d'un poids inférieur à 200 kg. Les mâles adultes sont dominants.

Plusieurs ossements portent des traces de découpe qui témoignent de la consommation de cet Equidé mais aussi de ses os comme supports technologiques.

Abstract

Persian levels of the fortress of Tell el-Herr (Migdol) in the northwest of Sinai delivered a relatively abundant fauna which allows to study the alimentation of the occupiers from the 5th to the 4th century BC.

Among species of the livestock, the donkey is well represented and his proportions increase from the ancient to the recent stage. These animals are small and weighting less than 200 kg. Adult males are predominant.

Several remains carry traces of cutting which testify of the consumption of this Equid but also of bones used for technological support.

Le site de Tell el-Herr appelé aussi Migdol, se trouve au nord-ouest du Sinai, à environ 12 km à vol d'oiseau de la côte méditerranéenne. (Fig. 1). Dès la conquête perse, au début de Ve siècle avant J.-C., une puissante forteresse est construite, destinée à la protection des marges du pays et au contrôle des axes de circulation entre l'Egypte et la région syro-palestinienne.

La fouille du tell, menée par la Mission archéologique franco-égyptienne, durant 25 ans, a révélé la présence de plusieurs forteresses ainsi qu'un habitat à l'intérieur des murs (Valbelle, 2005; Marchi, 2014). Le site a livré une grande quantité de restes animaux, provenant de divers niveaux d'occupation, allant de la période perse à la période byzantine (Chaix, 2002). Nous nous intéresserons ici aux niveaux perses parmi lesquels on distingue trois phases, la plus ancienne couvrant la première moitié du 5e siècle avant J.-C, la seconde attribuable à la seconde moitié du 5e siècle et la plus récente, de la fin du 5e siècle au début du 4e siècle avant J.-C. (Defernez, 2003).

La première phase a fourni 820 vestiges, la seconde, 818 et la troisième, 1372, soit un total de 2813 restes, en excluant les mollusques dont la présence n'est pas clairement d'origine anthropique. La composition totale des grands groupes est visible sur le tableau (Tab.1, Fig. 2) Ces échantillons sont quantitativement suffisants pour mettre en évidence divers aspects de l'exploitation du monde animal par les occupants des forteresses.

La faune perse, dans son ensemble, est dominée par les animaux domestiques (54%), la faune chassée est beaucoup plus rare, avec 11 % si l'on y inclut les oiseaux, tous sauvages et les reptiles (crocodile et tortue). Les poissons sont abondants, puisque'ils représentent 36 % du total. Le cheptel est constitué de plusieurs espèces dont l'importance relative est présentée dans le tableau (Tab.2) et la figure (Fig. 3). Comme on peut le constater, ce sont les Caprinés qui sont les plus abondants (79%).

Lorsque la détermination spécifique a pu être faite, on note un ratio de 7 moutons pour 3 chèvres. Les Equidés viennent ensuite (12 %), avec une majorité d'ânes et de rares chevaux. Le bœuf est peu abondant (7.4%) alors que dromadaire, porc et chien sont anecdotiques. L'évolution chronologique

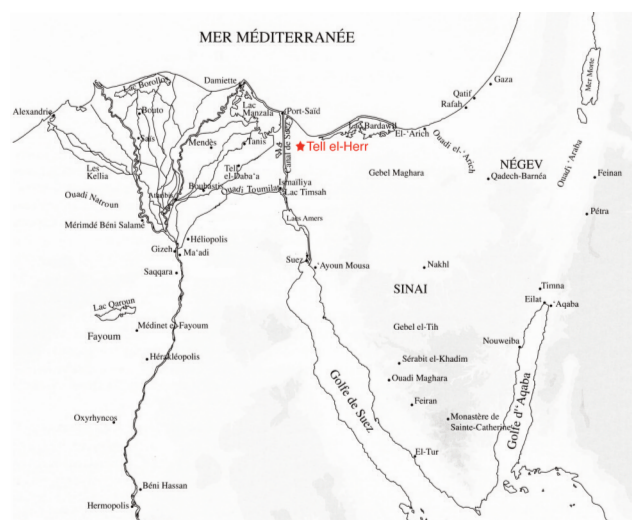


Figure 1: Carte avec localisation du site de Tell el-Herr.

des espèces domestiques principales est visible sur la figure (Fig.4). La plupart d'entre elles sont en augmentation du 5e au 4e siècle av. J.-C. Seule la chèvre est moins abondante dans la dernière phase.

L'âne perse de Tell el-Herr.

Comme le montre la figure (Fig. 6), l'âne est en nette augmentation de la phase la plus ancienne à la plus récente. La conservation des divers éléments du squelette (Fig. 5) présente les caractéristiques suivantes:

- les éléments crâniens sont toujours en déficit alors que la colonne vertébrale et les bas de pattes sont surreprésentés, par comparaison avec les pourcentages théoriques.
- le membre antérieur est légèrement surreprésenté, alors que le membre postérieur, bien présent dans les phases 1 et 2, est clairement déficitaire durant la phase 3. Cette différence peut éventuellement s'expliquer par une localisation différente de certains éléments du squelette.

Toutes les mesures disponibles attestent de la petite taille des ânes de Tell el-Herr. (Fig. 7 et Fig. 8). Deux métacarpiens et un métatarsien entier ont permis, grâce aux méthodes de Kiesewalter (1888) et de Vitt (1952), d'estimer leur taille moyenne au garrot à 106 cm. Cette valeur les situe parmi les petits représentants de l'espèce, comme le montre le tableau (Tab.3). Les données proviennent de Tell-el-Dab'a VII (1800 à 1500 av. J.-C.) (Boessneck & von den Driesch, 1992), d'Abydos (2000-1600 av. J.-C.) (Rossel, 2006), de divers sites égyptiens et soudanais (Rossel & al. 2008) et enfin d'Axum en Ethiopie (100- 600 apr. J.-C.) (Cain, 2000; Chaix, 2013). Au

vu de la corrélation entre la taille au garrot et le poids, on peut estimer celui des ânes de Tell el-Herr à environ 200 kg (Fig. 9)

Pour chaque phase, nous avons estimé le nombre minimum d'individus, les âges et lorsque cela était possible, les sexes. Ces résultats sont présentés dans le tableau (Tab. 4). Comme on peut le voir, la plupart des ânes sont adultes et certains semblent assez âgés, au vu de leur usure dentaire. Tous ont atteint leur maturité sexuelle. (Nowak, 1991). Plusieurs mâles sont attestés, grâce à leurs canines, les femelles étant fort difficiles à mettre en évidence sur le matériel dont nous disposons.

Les ânes de Tell el-Herr ont été consommés, comme en témoignent plusieurs traces. On peut noter des marques liées à la désarticulation de quartiers, à la jonction entre scapula et humérus, mais aussi entre bassin et fémur. La morphologie de ces stigmates indique l'emploi d'outils lourds, proches du couperet des bouchers. (Fig. 10). Des traces de décarnisation sont visibles sur la face externe des côtes. Elles sont fines et peu profondes; elles ont probablement été faites au couteau.

Enfin, l'emploi de la scie est attesté sur plusieurs os. Un calcaneum droit montre des traces de sciage sur la surface articulaire pour le cuboïde. (Fig. 11). Il est probable qu'il s'agisse de la section du ligament collatéral long en vue de la désarticulation de la patte. Enfin plusieurs métatarsiens ont été préparés en vue de l'obtention de cylindres. Les épiphyses proximale et distale ont été sciées et parfois la diaphyse est légèrement épannelée. (Fig.12). Ces pièces furent probablement utilisées comme gonds de porte, à l'image des métatarsiens de bœuf, découverts dans d'autres contextes proches comme l'ensemble chrétien de Tell el-Makhzan.

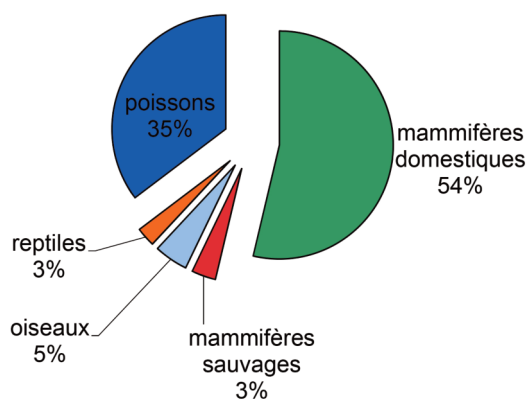


Figure 2: Spectre total des niveaux perses.

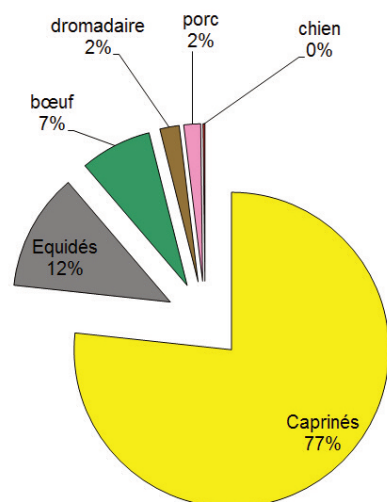


Figure 3: Distribution des diverses espèces domestiques.

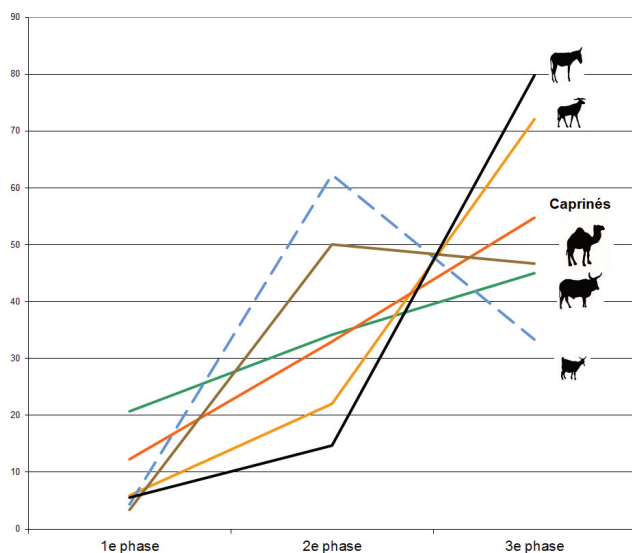


Figure 4: Diagramme montrant l'évolution diachronique des espèces du cheptel.

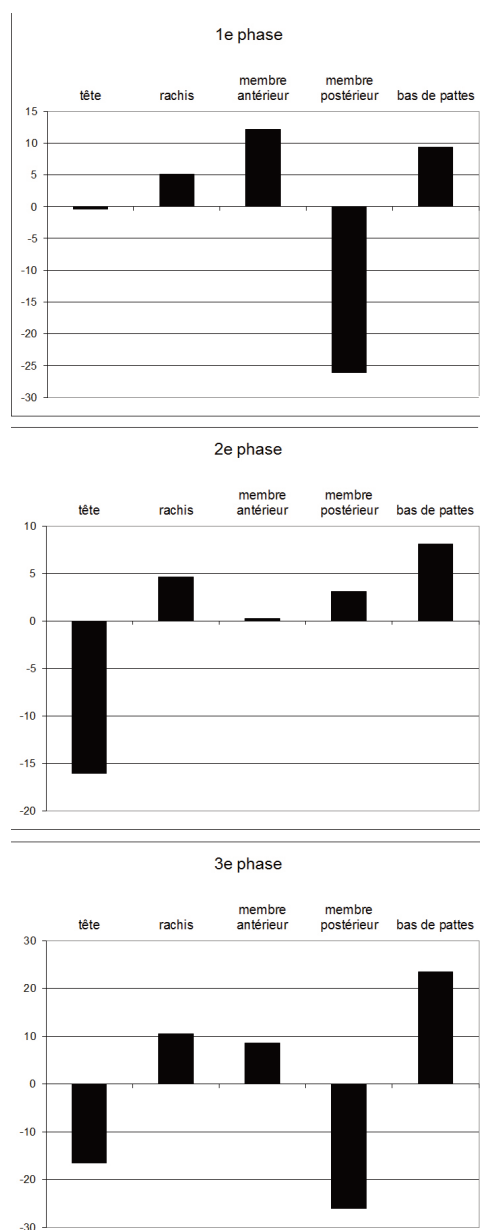


Figure 5: Histogrammes présentant, par période, la sur-représentation ou le déficit des segments squelettiques de l'âne.

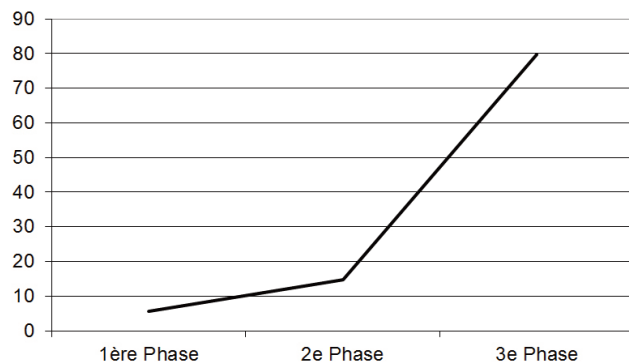


Figure 6: Evolution de l'importance de l'âne des niveaux perses anciens aux niveaux récents.

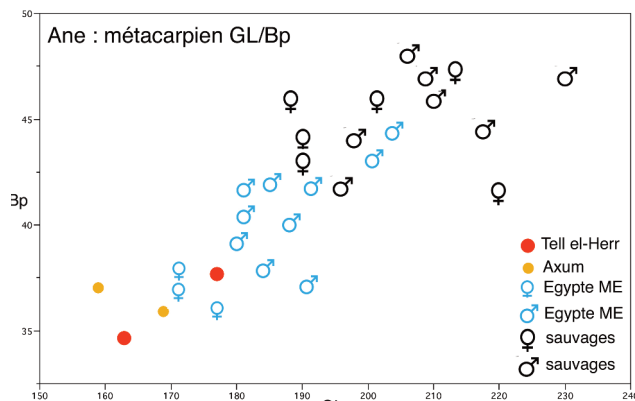


Figure 7: Diagramme illustrant la petite taille du métacarpien des ânes de Tell el-Herr par rapport à des ânes de l'Egypte ancienne, d'Ethiopie et d'ânes sauvages actuels.

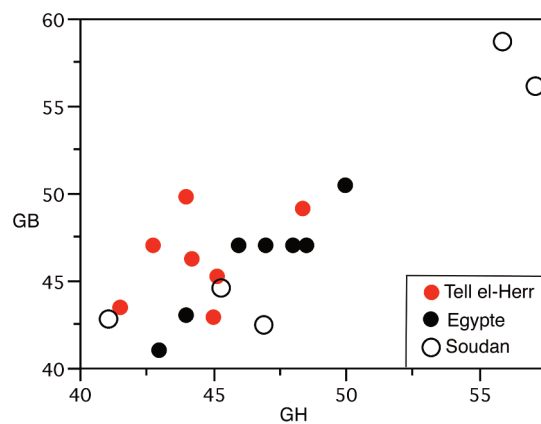


Figure 8: Comparaison des talus d'ânes de Tell el-Herr avec ceux des ânes d'Egypte ancienne et du Soudan.

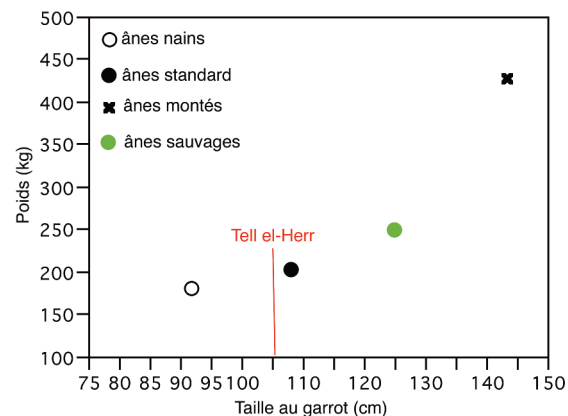


Figure 9: Diagramme comparatif entre taille au garrot et poids des ânes de Tell el-Herr avec d'autres groupes d'ânes.

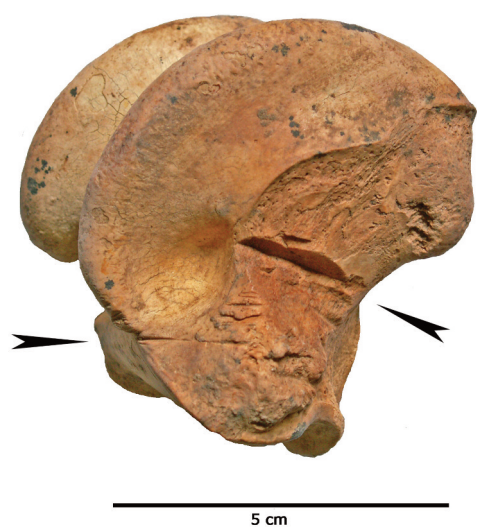


Figure 10: Talus gauche d'âne du niveau récent (Va) montrant des traces profondes de couperet.

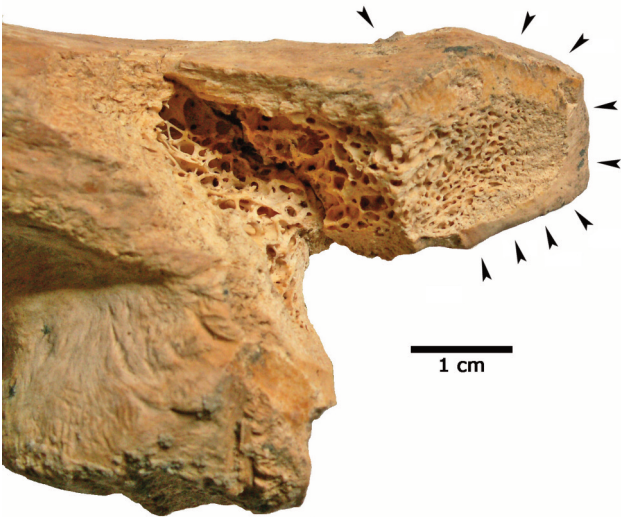


Figure 11: Calcaneum droit d'âne, scié au niveau de la surface articulaire pour le cuboïde (niveau récent, Va).

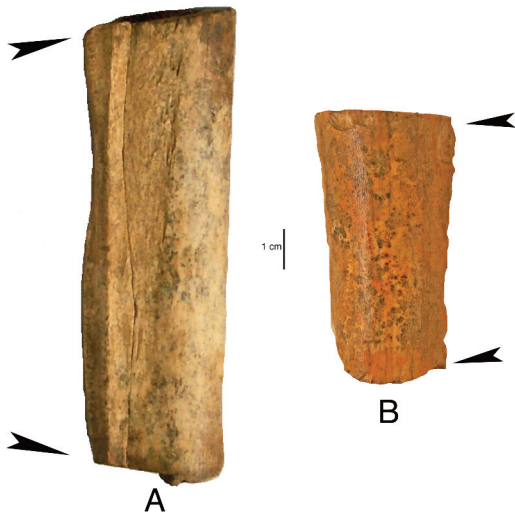


Figure 12: Fragments de diaphyses de métapodes d'ânes avec des traces d'épannelage.

	NR	%
mammifères domestiques	1511	53.71
mammifères sauvages	97	3.45
oiseaux	135	4.80
reptiles	77	2.74
poissons	993	35.30
	2813	100.00

Tableau 1: Tell el-Herr, distribution des grands groupes zoologiques des niveaux perses (en % du NR).

	NR	%
Caprinés	1159	76.70
Equidés	182	12.05
bœuf	111	7.35
dromadaire	30	1.99
porc	26	1.72
chien	3	0.20
	1511	100.00

Tableau 2: Tell el-Herr, distribution des espèces domestiques des niveaux perses (en % du NR).

Tableau 3: Comparaison des tailles au garrot estimées d'après la longueur du métacarpien dans diverses populations d'ânes africains.

SITE	Sexe	métacarpien GL	Taille au garrot
Tell el-Herr	?	163	102.3
Tell el-Herr	?	177	110.3
		moyenne	106.3
Tell el-Dab'a VII	mâle	179	111.5
Tell el-Dab'a VII	mâle	180	112.1
Tell el-Dab'a VII	mâle	181	112.6
Tell el-Dab'a VII	mâle	183.5	114.1
Tell el-Dab'a VII	mâle	188	116.6
Tell el-Dab'a VII	mâle	189	117.2
Tell el-Dab'a VII	mâle	190	117.8
		moyenne	114.3
Tell el-Dab'a VII	femelle	167	104.6
Tell el-Dab'a VII	femelle	170	106.3
Tell el-Dab'a VII	femelle	171	106.9
Tell el-Dab'a VII	femelle	173	108.1
Tell el-Dab'a VII	femelle	176	109.8
Tell el-Dab'a VII	femelle	177	110.3
Tell el-Dab'a VII	femelle	185	114.9
		moyenne	108.4
Abydos	mâle	185	114.9
Abydos	mâle	192	118.9
Abydos	mâle	201	124.1
Abydos	mâle	203	125.2
		moyenne	120.8
Egypte/Soudan	femelle	188	116.6
Egypte/Soudan	femelle	190	117.8
Egypte/Soudan	?	180	112.1
		moyenne	115.5
Egypte	monture	212	130.4
Egypte	monture	245	132.1
		moyenne	131.2
Axum (Ethiopie)	?	159	100.1
Axum (Ethiopie)	?	169	105.7
		moyenne	102.9

	NMI	Sexe	Ages
1e phase	2	1 mâle	2 adultes > 4ans
2e phase	3	2 mâles	1 adulte < 3.5 ans, 1 adulte > 4ans, 1 adulte > 6ans
3e phase	5	2 mâles	1 subadulte < 3ans, 4 adultes > 4 ans, 1 adulte > 5 ans

Tableau 4: Répartition des ânes par sexe et âge des trois niveaux perses de Tell el-Herr.

Références

- Boessneck J. & von den Driesch A. (1992) - Tell el-Dab'a VII. Tiere und historische Umwelt im Nord-Ost - Delta im 2. Jahrtausend v. Chr. anhand der Knochenfunde der Ausgrabungen 1975-1986. *Denkschriften der Gesamtakademie XI*, Wien.
- Cain C.R. (2000) - *Animals at Axum: initial zooarchaeological research in the later prehistory of the northern Ethiopian highlands*. PhD thesis, Washington University, St Louis, Missouri.
- Chaix L. (2002) - Animal exploitation at Tell El-Herr (Sinaï, Egypt) during Persian times: first results. In: H. Buitenhuis, A.M. Choyke, M. Mashkour, A.H. Al-Shiyab (eds.), *Archaeozoology of the Near-East V*, ARC-Publicaties 62:268-272.
- Chaix L. (2013) - The fauna from the UNO/BU excavations at Bieta Giyorgis (Aksum) in Tigray, Northern Ethiopia: campaigns 1995-2003; Pre-Aksumite, 700-400 BC to Late Aksumite, AD 800-1200. *Journal of African Archaeology* 11 (2):211-241.
- Defernez C. (2003) - *La céramique d'époque perse à Tell el-Herr. Etude chrono-typologique et comparative*. Lille, Université Charles-de-Gaulle Lille III, 550 p.
- Kiesewalter L. (1888) - *Skelettmessungen an Pferden als Beitrag zur theoretischen Grundlage der Beurteilungslehre des Pferdes*. PhD thesis, Leipzig.
- Marchi S. (2014) - Construire et vivre à Migdol à l'époque perse. L'habitat en contexte fortifié de Tell el-Herr (Nord- Sinaï). *Egypte Afrique & Orient* 72:33-42.
- Nowak R.M. (1991) - *Walker's mammals of the world*. 5th ed. Baltimore, John Hopkins University Press.
- Rossel S., Marshall F., Peters J., Pilgrim T., Adams M.D., O'Connor D. (2008) - Domestication of the donkey: timing, processes and indicators. *PNAS* 105:3715-3720.
- Rossel S.S. (2007) - *The development of productive subsistence economies in the Nile Valley: zooarchaeological analysis at El-Mahâsna and South Abydos, Upper Egypt*. Phd Thesis, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Valbelle D. (2005) - Les forteresses de "Migdol". *Coll. Archéologies. 20 ans de recherches françaises dans le monde*. 360-363.
- Vitt V.O. (1952) - Die Pferde der Kurgane von Pasyryk. *Sovetsk Arch.* 16:163-205.

Les phanères humains dans l'art paléolithique.

Brigitte & Gilles Delluc

Département de Préhistoire du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France.
gilles.delluc@orange.fr

Résumé

Les représentations des animaux de l'art paléolithique sont le plus souvent très fidèles au point de vue anatomique. Il en va différemment des représentations humaines. Les auteurs ont étudié un détail graphique, habituellement non traité dans les publications : les phanères.

Chez l'Homme, les phanères sont les cheveux, les divers poils (visage, corps, creux axillaires et pubis) et les ongles. Il est habituel d'en rapprocher les dents, pourtant d'origine et de composition bien différentes, mais faisant également partie de l'ectoderme.

Abstract: *The depictions of animals in Palaeolithic art are most often very faithful from the anatomical point of view. The situation is very different where human representations are concerned. The authors have studied a graphical detail that is not usually discussed in publications : skin appendages.*

In Man, these comprise the head of hair, the other various hairs (face, body, armpits and pubis) and the nails. It is usual to include the teeth, although they are of very different origin and composition, because they are also part of the ectoderm.

Introduction

Le mot « phanère », substantif masculin, est issu du grec phanerós, désignant ce qui est visible, apparent. Pourtant, jusqu'au présent essai, les phanères humains de l'art paléolithique n'ont pas fait l'objet d'une étude d'ensemble, mais seulement de citations ponctuelles, notamment à propos des représentations féminines en ronde bosse (les vénus) ou des œuvres gravées de La Marche (Vienne)(Delluc 1996 ; Delluc 2006 ; Delporte 1993 ; Duhard 1989 ; Duhard 1993 ; Duhard 1996 ; Pales & Tassin de Saint-Péreuse 1976). Les phanères humains sont les cheveux, les divers poils (visage, corps, creux axillaires et pubis) et les ongles. Ce sont des productions cutanées, tégumentaires, caractérisées par une kératinisation importante : elle leur confère leur solidité. On en rapprochera les dents, également d'origine ectodermique.

Une protéine passe-partout : la kératine

Les cheveux, les poils et les ongles des primates, nés respectivement au niveau d'un follicule pileux

ou d'une matrice unguéale, sont faits de kératine, une protéine insoluble. Sa molécule, hélicoïdale et fibreuse, s'enroule autour d'autres molécules de kératine pour former des filaments. Riche en acides aminés soufrés (cystéine surtout), elle est produite par les kératinocytes de la face profonde de l'épiderme. La mélanine, pigment issue des mélanocytes, la colore plus ou moins, la protégeant des rayons ultra-violet du soleil. Elle interfère donc avec la fabrication cutanée de la vitamine D, produite par ceux-ci et nécessaire à l'accrétion du calcium sur l'os. Chez les primates, les phanères contiennent plus de 90% d'exokératines ; la peau est rendue imperméable par les cytokératines.

Les cornes des bovidés (bovinés, caprinés et antilopes) sont composées de kératine pure formant un étui autour d'une cheville osseuse, le cornillon. Celles des rhinocéros sont faites de longues fibres de kératine agglomérées dans une gangue de kératine. Toutes ces cornes sont permanentes, sauf celle de l'antilope d'Amérique.

Les bois des cervidés sont des organes osseux vascularisés, sans étui de kératine. Ils sont caducs et, chaque année, la repousse des bois réalise une véritable « prouesse » calcique, sous le couvert d'un tissu tégumentaire avec épiderme et derme. Ce « velours » assure la protection, la vascularisation et l'innervation des bois. Il se dessèchera, une fois la croissance terminée, à la fin de l'été, le bois étant nourri par voie intra-osseuse (Crigel *et al.* 2001).

Les ongles plats sont caractéristiques des primates et des éléphants. Leur dureté est de 2,2 sur l'échelle de Mohs : ils rayent le gypse mais pas la calcite. Les autres animaux disposent d'ongles spécialisés (les griffes ou les sabots) et nos ongles en représentent sans doute un stade évolutif.

En première approximation, au Paléolithique supérieur, les Homo sapiens, hommes anatomiquement modernes, auteurs des œuvres artistiques pariétales et mobilières, étaient dotés de phanères semblables aux nôtres, à quelques détails près : l'abondance et la couleur de leur pilosité et de leur chevelure restent discutées, malgré la découverte récente du gène (récessif) MC1R (MelanoCortin 1 Receptor), présent depuis 100 000 ans sur plusieurs squelettes néandertaliens (El Sidrón en Espagne et Monti Lessini en Italie).

Les cheveux et la pilosité corporelle, d'une manière générale, sont des vestiges de l'évolution. Une bonne partie de l'énergie absorbée sous forme de nourriture est dépensée pour conserver notre corps à la bonne température. Les Australopithèques, tout comme la plupart des mammifères homéothermes, possédaient sans doute une toison cutanée pour concourir à maintenir une chaleur corporelle constante par temps de grand froid. Les cheveux protègent notre fragile cerveau, si proche du milieu extérieur, du froid et du chaud, notamment de l'ardeur du soleil. L'évolution humaine a apporté vêtements et coiffures.

Sur toute la surface du corps, sauf sur la paume des mains, la plante des pieds, les mamelons, les lèvres de la vulve et les glands pénien et clitoridien, les humains ont des follicules pilo-sébacés (1 million sur la tête et 4 millions sur le corps). Ils fabriquent des poils par kératinisation, lubrifiés par le sébum de chaque glande sébacée. Notons que, chez les humains, la vague pilomotrice ou horripilation (la « chair de poule » du frisson), provoquée par le froid, la peur ou le plaisir, agit au niveau d'un petit muscle arrecteur du poil présent dans chaque follicule pileux. C'est un réflexe très ancien, induit par des récepteurs du froid : les corpuscules de Krause. De nos jours, l'horripilation ne joue son rôle thermo-protecteur ou intimidateur que chez les animaux à fourrure.

Chevelures ou coiffures ?

Comment sont représentés par les Cro-Magnons les cheveux et les coiffures ? Dans les publications, le mot « coiffure » peut désigner à la fois la façon dont les cheveux sont coupés et apprêtés - « coiffés » par l'intéressé(e) ou par son coiffeur -, et, le cas échéant, le couvre-chef (bonnet, capuche, toque, coiffe, résille, bandeau...), deux acceptions pas toujours faciles à différencier. Nous suivrons ici la rigueur d'Henri Delporte (Delporte 1993), qui, dans ses descriptions, oppose nettement chevelure et coiffure.

Les reconstitutions anciennes ou actuelles des humains préhistoriques sont habituellement caractérisées par des cheveux très longs, mal coiffés et plus ou moins hirsutes : ainsi, par exemple, la statue de l'homme de Tautavel, les reconstitutions des Néandertaliens, dont celle de Frantisek Kupka dans *L'Illustration* du 20 janvier 1908 (un personnage, au faciès simiesque et très velu), et souvent même celles de nombre d'*Homo sapiens*, tels ceux dessinés et coloriés par l'abbé Henri Breuil (Breuil 1949), les personnages des dioramas des musées, les statues et mannequins en grandeur naturelle : ainsi la Madame Pataud d'Eirik Granqvist et les hominins de

la paléoplasticienne Élisabeth Daynès. Comme si, en coiffant correctement ses personnages, l'auteur redoutait qu'ils n'apparaissent pas comme vraiment « préhistoriques »

Sur la façade de l'Institut de Paléontologie humaine, à Paris, voici une exception inattendue : le personnage en bas-relief sculptant la vénus de Laus-sel, pour S.A.S. le prince Albert 1er de Monaco, porte des cheveux crépus. Cette œuvre de 1910 du sculpteur marseillais Constant Roux rappelle que l'on a considéré pendant longtemps, avec Marcellin Boule et Henri Vallois, les Homme de Grimaldi « comme des négroïdes sinon comme des nègres » [Boule & Vallois 1946], alors que, selon Armand de Quatrefages de Bréau, Cro-Magnon apparaissait comme l'ancêtre de la « race » blanche et, selon Léo Testut, Chancelade comme celui des Jaunes.

Parmi les coiffures ou couvre-chefs, on distingue aisément les coiffes ou bandeaux décorées en résille de perles ou de coquillages : ces « pin's » sont demeurés dans les sépultures. Ainsi, par exemple, celles de la Dame du Cavillon et de la vieille femme de la grotte des Enfants de Grimaldi, du « vieil » homme de Sungir, de l'enfant de la Madeleine ou du « jeune prince » d'Arène Candide. C'est moins facile ailleurs.

Les chevelures féminines concernent essentiellement de nombreuses statuettes européennes (de la France à la Sibérie), des figures féminines gravées sur support mobilier, (dont celles de la Marche) et de rares femmes gravées pariétales (Cussac et Pech-Merle).

Les statuettes féminines

En France, l'œuvre préhistorique la plus réaliste est la Dame de Brassempouy (Landes) (Fig. 1). Henri Delporte rappelle qu'elle porte sur sa tête « un quadrillage obtenu par l'intersection d'incisions verticales profondes et d'incisions horizontales moins appuyées », ayant évoqué parfois une perruque et, plus souvent, une capuche. Mais, sans récuser cette dernière interprétation, cet auteur pense que « la comparaison avec d'autres statuettes, dont celles de Willendorf et de Mal'ta, étaye l'hypothèse de la chevelure » (Delporte 1993, p. 27). Cette hésitation conciliante, entre chevelure et coiffure, se retrouve dans l'étude de nombreuses images de la femme par H. Delporte qui nous servira de référence (Delporte 1993).

Citons deux autres statuettes pyrénéennes. La vénus de Lespugue (Haute-Garonne), si on la renverse tête-bêche comme le propose Yves Coppens, semble porter de longs cheveux descendant en trian-

gle jusqu'au la taille. En revanche, la statuette de Bédeilhac (Ariège) paraît coiffée d'une épaisse capuche.



Figure 1: La Dame de Brassempouy (Landes). Cliché A. Leroi-Gourhan, coll. Delluc.

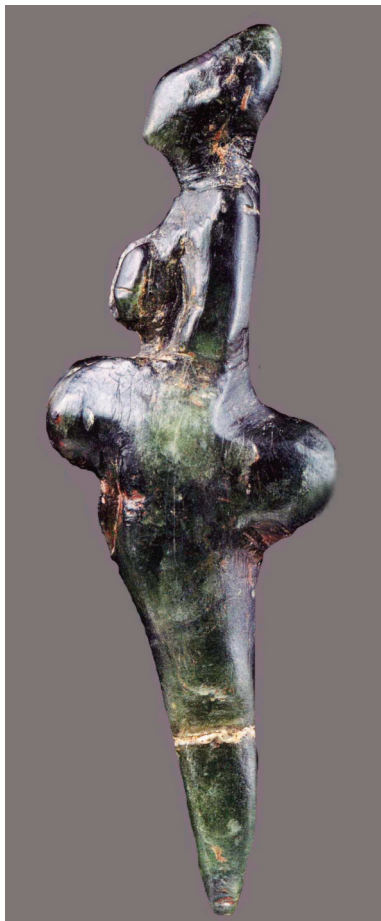


Figure 2: Le Polichinelle de Grimaldi (Italie). Cliché Musée de l'Archéologie Nationale.

En Italie, les grandes vénus de Parabita (Lecce) et surtout de Savignano (Bologne-Modène), le Polichinelle de Grimaldi (Fig. 2) et, à un moindre degré, le Losange (Ligurie) présentent une tête en

pointe « qui peut traduire une chevelure », selon H. Delporte. Mais le médecin ne peut manquer d'évoquer une déformation volontaire et irréversible de la tête par bandage du crâne depuis le premier âge jusqu'à l'adolescence, naguère fréquente en Europe (à Toulouse notamment) (Broca 1871), Asie et Amérique du Sud. La Tête « négroïde » (Grimaldi), fragmentaire, porte une « coiffure » rappelant celles de la Dame de Brassempouy et de la Femme à la tête quadrillée de Laussel.

En Europe Centrale, la vénus I de Willendorf (Basse-Autriche) arbore une chevelure, masquant le visage, « faite d'un tortillon qui s'enroule en spirale et se subdivise en plusieurs touffes », selon H. Breuil. Par ses alignements de « bossettes », note H. Delporte, elle rappelle quelques figurines russes de Kostienki, Gagarino, Mal'ta et Bouret'. En Tchéquie, le sommet du crâne de la célèbre vénus I de Dolni Vestonice présente 4 cupulettes ayant pu servir à assujettir une parure voire des mèches. La belle tête en ivoire (la vénus XV) porte une chevelure en chapeau cloche, bien séparée du visage par une incision et une tête fragmentaire en terre cuite de Pavlov est entièrement couverte par une coiffure ou une chevelure, envahissante comme à Willendorf, mais matérialisée par des lignes de petites cupules.

En Russie (groupe de Kostienki), les statuettes féminines de Kostienki 1 (notamment Kostienki 1-I 3, 1-I 83-1 et 1-I 83-2), en ivoire ou en calcaire, ont des têtes sub-sphériques, penchées en avant, entièrement couvertes de petites cupules réduisant la surface du visage à un petit ovale. La grande tête isolée 1-I est recouverte d'un quadrillage d'incisions très régulier rappelant la Dame de Brassempouy : on ne peut trancher entre chevelure et coiffure. À 200 km de là, la belle statuette d'Avdevo 76 porte une chevelure (cupulettes et incisions) bien délimitée sur le front et les tempes, descendant sur la nuque, derrière l'oreille droite, avec un visage aux traits détaillés. De même pour Avdevo 77 1 et 2. La station de Gagarino, à 100 km de Kostienki, a donné, entre autres, deux statuettes 1 et 2. La première, aussi obèse que celle de Willendorf, porte une chevelure ou coiffure faite d'incisions triangulaires ou curvilignes, sans visage indiqué ; l'autre voit son crâne coiffé d'une sorte de turban ou d'énorme béret, coiffure ou chevelure, sans détails incisés mais à fort bourrelet périphérique.

En Russie (Sibérie), les statuettes féminines de Mal'ta constitue une série très homogène. Une bonne douzaine d'entre elles portent une chevelure ou coiffure épaisse et longue : elle auréole le front, englobe le visage, sans en réduire la surface et en conservant ses traits, et retombe sur le dos. Parfois

seul le contour de cette coiffure ou chevelure est indiqué. Mais, ailleurs, cette coiffure ou chevelure est souvent schématisée par des incisions rectilignes longues (Mal'ta 10) ou larges et ondulées (1, 2 et 17), et surtout par des petits croissants (5, 9, 11, 24 et 14) ou des cupules rondes (19). Trois statuettes de Bouret', à une centaine de kilomètres de Mal'ta, ont une coiffure ou une chevelure analogue à celles de ce gisement.

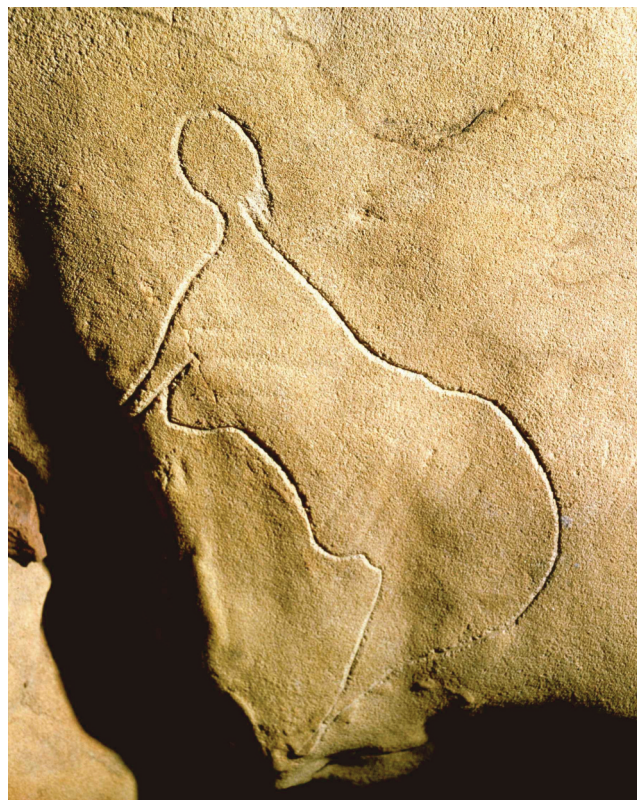


Figure 3: Une des figures féminines de Cussac (Dordogne). Photo de presse (Ministère de la Culture). Coll. SHAP.

Les femmes dans l'art mobilier

L'art mobilier présente peu de chevelure féminine. Sur la célèbre plaquette de schiste d'Enlène (Ariège), semblant bien représenter une scène de coït, la seule de l'art préhistorique, la femme est porteuse d'une longue chevelure. Ces cheveux tombant indique le sens d'observation de la scène : la femme serait donc accroupie en position gènu-pectorale, chevauchée par son partenaire.

La belle lame osseuse gravée découverte à Isturitz (Pyrénées-Atlantiques) (autrefois dite « la Pour-suite amoureuse ») porte deux femmes, dont une seule conserve une tête. Ses cheveux sont rares et platement disposés : 5 traits légèrement curvilignes parallèles, interrompus par le collier, et un trait divergent sur la joue.

En revanche, la silhouette féminine gravée sur une plaquette de pierre de la grotte des Fadets

(Vienne) a une longue chevelure, descendant jusqu'aux fesses et faite d'une douzaine de traits se croisant en X allongé.

Les femmes dans l'art pariétal et sur blocs

L'art pariétal comporte très peu de figures féminines dotées d'une chevelure. Deux figures gravettiennes montrent une tête présentant quelques cheveux tombant au niveau de la nuque, composant une bien modeste queue de cheval : 3 traits sur deux figures de Cussac (Dordogne) (Fig. 3) ; une petite expansion en triangle du contour céphalique sur la femme du Plafond des Hiéroglyphes de Pech Merle (Lot).

La « femme à l'anorak », gravée dans la grotte de Gabillou (Dordogne), cache ses cheveux sous la capuche de son vêtement. C'est la seule femme habillée de façon explicite de tout l'art pariétal. Pour le vêtement, on peut en rapprocher les statuettes de Bouret' et de Mal'ta, et la figure féminine aux 6 « boutons », gravée sur une côte, de Bruniquel (Tarn-et-Garonne).

Enfin est citée, dans la grotte de Llonín (Asturies), une figure féminine peinte avec un trait limitant la chevelure, ce qui n'est pas évident.

L'art sculpté sur bloc rocheux de Dordogne est un peu plus riche, avec la Femme à tête quadrillée de Laussel, dont le quadrillage (chevelure ou coiffure) envahit le visage, et la femme du petit bloc de Terme Pialat sur laquelle 3 traits parallèles semblent matérialiser la chevelure.

Les chevelures de la Marche (Vienne)

Ces figures gravées sur plaques ou sur plaquettes ont fait l'objet d'une minutieuse étude du Dr Léon Pales : 77 personnages analysables (Magdalénien moyen) (Pales & Tassin de Saint-Péreuse 1976, p. 51-52) (Fig. 4).

Sur ce total, 4 ont les cheveux masqués par un bonnet et 29 ont un crâne nu, correspondant à une calvitie ou à des cheveux très ras. Le vieillard barbu de la Marche semble bien frappé d'une calvitie majeure [Airvaux & Pradel 1984]. Il en va de même du vieillard barbu du bloc 60 de la Marche. L'âge de ces sujets fait penser à une alopécie androgénique plutôt qu'à une folliculite ou à une teigne décalvante.

Chez les 33 sujets à cheveux ras ou courts, on décompte une femme présumée, 6 hommes et 26 sujets indéterminés (peut-être plus des hommes que des femmes). Dans 4 cas, les cheveux sont courts (2 en brosse, 1 en îlots, 1 presque ras).

Chez les 28 sujets à cheveux longs, 18 portent des cheveux filiformes tombants (1 jusqu'à l'oreille, 14



Figure 4: Quelques chevelures de la Marche (Vienne), d'après L. Pales (Pales et Tassin de Saint-Péreuse 1976, P. 65).

jusqu'à la nuque et 3 jusqu'aux épaules), tandis que 10 portent des cheveux filiformes nattés très fins (dont 1 catogan).

Parmi les 18 sujets à cheveux longs tombants, on décompte 2 hommes, 6 femmes et 10 indéterminés. Parmi les 10 porteurs de cheveux longs nattés, il n'y a pas d'homme mais 3 femmes et 7 indéterminés. Soit, sur ces porteurs de cheveux longs, 2 hommes, 9 femmes et 17 indéterminés.

En outre, chez 30 sujets, on note d'autres particularités : 17 franges en scie ou en feston ; 6 couronnes ; 7 mèches frontales en visière, parfois isolées.

En définitive, à la Marche, deux conclusions peuvent être avancées avec prudence :

- 1 - Le port d'un couvre-chef concerne plutôt les femmes : 1 homme, 5 femmes, 11 indéterminés. On peut distinguer : 3 voire 5 bandeaux, 8 voire 12 bonnets (dont 2 cagoules ou capuchons).
- 2 - Le port des cheveux courts serait plutôt le fait des hommes, celui des cheveux longs celui des femmes.

À ces observations, on peut ajouter, parmi les œuvres gravées de la Marche, le célèbre couple décrit avec humour comme « un certificat de mariage » par l'abbé Breuil. En bref, c'est un couple enlacé avec « un sein et des cheveux longs chez le personnage de gauche, tenant par le cou celui de droite, tout en fléchissant la cuisse pour favoriser la pénétration du pénis en érection de son partenaire » (Duhard 1996, p. 87 et 148-149, fig. 57). Et, peut-être retiendra-t-on ici la « femme » du couple (?) de l'abri Murat, en position gènu-pectorale, paraissant arborer, contrairement à son partenaire, quelques traits parallèles au niveau du crâne (Duhard 1996, fig. 61a et b, p. 93).

Les chevelures masculines dans l'art mobilier

En dehors des chevelures ou coiffures de la Marche, auxquels il faut ajouter un petit personnage très chevelu avec frange décrit par J. Airvaux (Airvaux 2001, p.111 ; Duhard *et al.* 2014, p. 69, fig. 173-174), deux ou trois autres sujets masculins semblent arborer une chevelure : l'homme ithyphallique de Dourdan, sur un bâton percé (longue chevelure avec mèche frontale) ; deux belles têtes chevelues et barbues, très réalistes, l'une d'Isturitz (avec cheveux, sourcils, moustache et barbe en collier), de profil sur plaquette de grès (de Saint-Périer 1930, p. 93, fig. 76-1), l'autre, de face sur os (avec cheveux, sourcils, barbe, voire moustache), dite de Pechialet mais d'origine douteuse.

D'autres têtes sont très peu chevelues, telles : le « Sorcier » de Lourdes (3 traits parallèles temporo-pariétaux et longue barbe) (Duhard 1996, fig. 46, p. 71) ; le chasseur à l'aurochs de Laugerie-Basse (4 traits) (Duhard 1996, p. 101, fig. 67a) ; l'homme gravé sur galet de la Colombière (4 traits et un menton hypertrophié, strié de petits traits) (Paillet & Man-Estier 2010, fig. 40, p. 84-85) ; l'homme à l'ours du Mas d'Azil (4 traits) (Duhard 1996, fig. 70, p. 107). Ils pourraient évoquer une alopécie androgénique sévère, proche d'aboutir à une calvitie complète comme chez le vieil homme avec sourcils et barbe fleuve de la Marche (Airvaux & Pradel 1984, p. 214, fig. 5).

Les chevelures masculines dans l'art pariétal

Sous terre, les représentations masculines sont rares.

En Dordogne, voici l'homme affronté à un bison de Villars (Delluc & Delluc 1974, p. 51) : de sa tête se détache une longue chevelure ou flotte une longue coiffure. Inversement la tête schématique de Gabillou ne montre qu'une dizaine de courts poils hérissant le cuir chevelu (Gaussen 1964, n° 54, pl. 8, fig. 3).

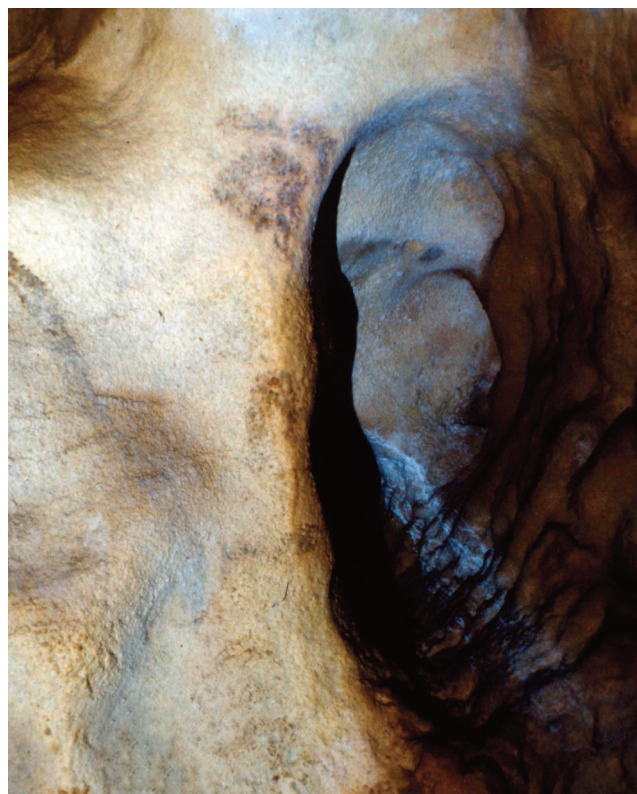


Figure 5: Un visage humain dessiné à l'argile. Cheminée du mam-mouth de Bernifal (Dordogne). Cliché Delluc.

Suzanne de Saint-Mathurin décrivait au Roc aux Sorciers 2 têtes humaines, sur paroi et plaquette, l'une avec un sourcil et l'autre avec quelques cheveux (Duhard 1996, p. 60 ; Lakovleva et Pinçon 1997).

Enfin, parmi les « sorciers » composites magdaléniens, le crâne de chacun comporte quelques poils appartenant à la dépouille animale qu'ils ont revê-tue : entre des cornes à Gabillou (Gaussen 1964, n° 204, pl. 35-2) ; sous des bois de cervidé aux Trois-Frères (avec de grandes oreilles, une longue barbe et des doigts griffus) (Breuil 1952, fig. 129 et 139). Il en va de même des trois « ratapas », diabolins à tête et cornes de chamois, dépouille animale et queue longue, gravés sur le bâton perforé de l'abri Mège de Teyjat (Capitan *et al.* 1909, fig. 5). On peut en rattacher « l'être composite » gravé à l'aide de nombreux traits fins n° 77 de la grotte de Fontanet, sans doute revêtu d'un « pelage animal », dont la tête velue est « proprement zoomorphe » (Vialou 1986, p. 46-47, fig. 9).

André Leroi-Gourhan avait d'abord imaginé que la Licorne de Lascaux était peut-être la représentation de deux hommes revêtus d'une dépouille ani-male. L'épaisseur du trait de contour noir du crâne lui semblait figurer vaguement la chevelure et la barbe d'un homme (Leroi-Gourhan 1965, p. 254).

Enfin, la grotte de Marsoulas a fourni, entre au-tres têtes barbues, une tête masculine semblant por-

ter quelques cheveux pariéto-temporaux et une di-zaine de poils de barbe.

Restent les crânes sans chevelure : parmi eux, ci-tons les hommes de Saint-Cirq et de Sous-Grand-Lac (Delluc & Delluc 1971 ; Delluc & Delluc 1982 ; Delluc & Delluc 1984 ; Delluc & Delluc 1987) et, aux deux âges opposés de la vie, les crânes des en-fants du réseau Guy-Martin (Airvaux 2001, p. 134-137 ; Duhard *et al.* 2014, p. 61-62, fig. 145 à 149) et de la Marche (Pales & Tassin de Saint-Péreuse 1976, n° 27, p. 58).

La pilosité faciale : sourcils, barbe et moustache

Les dessins animaliers paléolithiques ne man-quent pas de reproduire avec soin, notamment chez les bisons, la barbe et le fanon. En revanche, le des-sin de la pilosité faciale est assez peu fréquent sur les visages humains gravés ou peints.

Traditionnellement, on avance que ces poils du visage, induits par la testostérone, protégeraient du soleil, des poussières et des pollens lors des longues chasses masculines et séduiraient leurs compagnes. Quant aux sourcils, communs aux deux sexes, ils permettent d'exprimer des émotions, une surprise ou une désapprobation, tout en protégeant les yeux de la pluie.

Quelques visages humains comportent à la fois cheveux et barbe : les hommes d'Isturitz, Gabillou, Marsoulas (Fritz & Tosello 2010 ; Plénier 1984), Pé-chialet, le Roc aux Sorciers, Lourdes, le vieil homme de la Marche, le Dieu des Trois-Frères et peut-être la Licorne de Lascaux). En outre, il convient de citer quelques visages de profil humains, avec ou sans cheveux, mais avec sourcil voire orbite plus ou moins détaillés et les hommes moustachus et barbus de la Marche. Le total des observations se monte à une douzaine, avec notamment, d'après Léon Pales [Pales & Tassin de Saint-Péreuse 1976], un humain avec une moustache seule (obs. 26-1), deux avec moustache et barbe (obs. 6 et 7) et huit avec barbe seule (obs. 9, 20-I, 20-II, 26-III, 33-I, 34-I, 60-I et 60-II), sans compter le vieil homme de la plaquette trouvée par le Dr L. Pradel.

Une pièce mobilière s'ajoute à ces calculs : le galet de la Madeleine avec, sur une face, un homme barbu à la tête « bestialisé », selon l'expression uti-lisée par A. Leroi-Gourhan) (Leroi-Gourhan 1965, p. 99), et une femme sur l'autre. Enfin, sous terre, on peut conclure en citant un homme du Portel, à la si-lhouette rouge avec un phallus naturel de calcite et, au menton, une étroite barbe en pointe (Breuil &

Jeannel 1955, fig. 23), deux visages de Bernifal (Delluc & Delluc 1994 ; Delluc *et al.* 1995), dessinés au trait, avec sourcils (Fig. 5) et, enfin, pour la gravure, la tête du sujet 92-2 avec barbe en pointe des Combarelles (Archambeau 1991, p. 125).

La pilosité corporelle

Les Paléolithiques n'ont pas manqué de représenter la pilosité corporelle des animaux : à Chauvet le pelage des félins ; à Lascaux les robes des chevaux et des aurochs (grands taureaux blancs et noirs et vaches rouges) et des bisons (dont celui muant de la Nef), y compris le pinceau pénien ; à la Forêt et à la Mouthe les marques métamériques des rennes ; à Rouffignac les jarres des mammoths.

Sans revenir sur les ratapas de Teyjat, le sorcier musicien des Trois-Frères et l'« être composite » de Fontanet, vêtus de dépouilles animales, notons que la pilosité corporelle des humains n'est guère représentée. On observe sur l'« être composite » de Fontanet, un bassin marqué de nombreux traits fins (hanches, fesses, pubis, mollet gauche), qui peuvent être des poils ou simplement des traits indiquant le relief. Le Dr J.-P. Duhard (Duhard 1996, p. 51) exclut cette figure du groupe de humains composites devant l'absence de « trophées crâniens » (cornes ou bois). Selon Henri Delporte et Jean-Pierre Duhard, on note aussi, sur la femme n°1 de la ci-devant « Poursuite amoureuse » d'Isturitz (Duhard 1993, p. 110-111 et pl. XXXVI, fig. 4a et b), quelques poils, disposés en étroites bandes, sur le sein droit (4 bandes), la face antérieure de la cuisse (2 bandes) et postérieure du mollet (1 bande) droits et sur la ligne ombilico-pubienne (2 bandes). De même, selon Jean-Pierre Duhard, sur la Femme au renne de Laugerie-Basse (Duhard 1996, fig. 93, p. 163), des traits fins sur l'abdomen (disposés en 4 rubans de courtes hachures de l'aisselle gauche jusqu'au pubis) et sur la face externe de la cuisse droite (des petits traits en désordre). Mais ces bandes peuvent aussi correspondre à des scarifications, des vergetures, des tatouages ou des traits de peinture.

L'homme barbu, gravé sur os, de la Colombière présente de courtes incisions obliques parallèles semblant matérialiser le contour de son abdomen : toison ou vêtement ? (Paillet & Man-Estier 2010, fig. 40, p. 84-85). De même, sur l'homme à l'ours de la rondelle osseuse du Mas d'Azil (avers et revers), on distingue de courtes incisions plantées tout le long du trait de contour dorso-lombaire et thoraco-pubien, mais pas des membres : on ne sait s'il s'agit de la pilosité ou d'un artifice graphique pour indiquer le relief (Duhard 1996, p. 107, fig. 70). On trouve les mêmes incisions sur le contour fessier et les bords

des membres inférieurs de l'homme couché dit « le Chasseur à l'Aurochs » de Laugerie-Basse : elles appellent la même réserve (Duhard 1996, p. 101-103 et fig. 67a et b).

La pilosité pubienne

Elle fait partie des caractères sexuels secondaires et apparaît à la puberté. C'est « un signal déclencheur et identificateur primordial caractérisant la femelle humaine adulte » (Zwang 1997). Pour certains, elle permettrait la diffusion des phéromones et assurerait une protection naturelle notamment contre les microbes, mais non contre les parasites. Au Paléolithique, la représentation de cette pilosité sexuelle ne concerne que les vulves en vue pubienne. Elle n'est pas notée chez l'homme non plus que la pilosité axillaire. Elle peut être figurée par la gravure ou par la peinture.

Trois plaquettes de la Marche comportent des traits gravés plus ou moins rayonnants figurant la toison génitale (Duhard *et al.* 2014, p. 69-70, fig. 173-174, 177, 178-179). Un bâton percé bifide du Placard, connu depuis G. de Mortillet, est fendu par une fente vulvaire auréolée de 16 petites stries verticales en 3 rangées (Duhard *et al.* 2014, p. 79 et fig. 208-209). Laugerie-Basse et la Marche ont fourni chacune un galet orné d'un triangle verticalement strié qui pourrait faire évoquer une toison pubienne, mais sans indication de la fente médiane (nous n'avons pas cru pouvoir les retenir comme images vulvaires certaines) (Duhard *et al.* 2014). De même pour une pièce analogue de Mézine (Ukraine).

En revanche, 55 incisives lactéales de poulain de la Marche, évoquant un tronc humain, ont été gravées de stries, souvent entrecroisées, dans le sillon triangulaire ou trapézoïdal situé entre les 2 reliefs latéraux de la face linguale de la couronne : ils simulent ainsi la racine des cuisses encadrant une vulve en vue pubienne explicite (Fig. 6). Le Roc-aux-Sorciers en a fourni 19 du même modèle (Duhard *et al.* 2014, p. 81 et fig. 214, 215 et 216) et Gaudry (Charente) une seule (Airvaux 2001, p. 180-189).

Sous terre, des vulves rehaussées de pigment noir, représentant la toison pubienne, ont été décrites : 2 à Chauvet (dont une encadrée de deux cuisses rudimentaires (Duhard *et al.* 2014, p. 39-41, fig. 58 et 62; Le Guillou 2001, p. 167-171) et, peut-être, une à Margot (du pigment noir dans un triangle naturel sous une rotundité pariétale évoquant un abdomen de femme enceinte) (Duhard *et al.* 2014, p. 72 et fig. 186 ; Pigeaud *et al.* 2012).



Figure 6: Une incisive lactéale de poulain. La Marche (Vienne).
Cliché Delluc.



Figure 7 Doigts d'onychophage (moulage). Fontanet (Ariège).
Cliché D. Vialou.

Enfin, une des images vulvaires dessinées en rouge à Tito Bustillo (Espagne) s'accompagne d'une demi-douzaine de courts traits sus-jacents, traduisant probablement la toison pubienne.

Les ongles

Les félins et les ours de l'art préhistoriques exhibent souvent leurs griffes, que celles-ci soient rétractiles (félins de Lascaux) ou non rétractiles (patte d'ours de la plaquette de « l'homme à l'ours » du Mas d'Azil. De même pour le Dieu des Trois-Frères.

Il n'en va pas de même des ongles humains. L'extrémité des doigts est tantôt pointue, effilée, tantôt arrondie sans indication des ongles.

On doit se contenter de trois observations : 1 - Une petite motte argileuse plaquée sur la paroi de la grotte ornée de Paulin-Cournazac, montre, à une dizaine de reprises, la trace d'une pulpe digitale coiffée par le trait en croissant laissé par un ongle long; 2 - Parmi bien d'autres, deux doigts ont laissé leur empreinte dans le sol argileux de la galerie profonde de la grotte de Fontanet. L'un, au moins, est celui d'un onychophage, c'est-à-dire d'un doigt à l'ongle rongé, comme nous l'a indiqué le Pr Denis Vialou (Vialou 1986) (Fig. 7) ; 3 - Enfin, dans la grotte de Combe-Nègre (Lot), sont dessinés 2 chevaux superposés et « les 2 animaux ont été tracés avec le doigt enduit de pigment noir. La tête du cheval inférieur et le profil dorsal du cheval supérieur ont été dessinés par un fin tracé de 1 à 2 mm seulement de largeur, sans doute avec le bord de l'ongle trempé dans le colorant assez fluide » (Lorblanchet 2010, p. 390). Michel Lorblanchet a observé des traits analogues dans l'art australien.

Les dents

Les dents animales sont assez souvent dessinées par l'artiste paléolithique. Par exemple, les félins de Blanchard et de la Marche (avec parfois une erreur anatomique), le serpentiforme de Baume Latrone et les crânes de chevaux du Mas d'Azil en témoignent. Les défenses des mammoths, c'est-à-dire leurs incisives supérieures, également, avec parfois une erreur dans leur implantation, placée trop haut : temporale et non maxillaire (Canecaude et grotte du Mammouth de Domme).

Les dents des primates, ancrées dans l'os alvéolaire des maxillaires, sont bien différentes. L'émail au niveau de la couronne et le ciment au niveau de la racine sont, comme les os, plus ou moins minéralisés (respectivement 97 et 70%) par l'hydroxyapatite, minéral appartenant à la famille des phosphates de calcium. La dentine, située sous l'émail et le ciment, forme aussi la racine. Elle contient la pulpe qui permet l'innervation et la vascularisation de la dent. La longueur de la mandibule des Homo sapiens fait penser qu'ils avaient moins d'ennuis que

nous avec leurs dents de sagesse et leur occlusion dentaire.



Figure 8: Rouffignac. Un face à face énigmatique. Cliché A. Leroi-Gourhan, coll. Delluc.

Sur le crâne de certains Ibéro-Maurusiens cro-magnonides, vieux seulement de 10 000 ans, on constate une étrange coutume : l'avulsion des incisives et des canines des deux maxillaires avec lésions osseuses, sans doute pour le port d'un ornement, comme un labret : à El Omaria Médéa, Khenget el Mouhaâd et Khenget el Mouhaâd (Musée national du Bardo, Alger).

Les humains, dans les rares cas où ils ouvrent largement la bouche, sont habituellement représentés sans dents : ainsi les deux personnages en tête-à-tête de Rouffignac (Fig. 8) ; la Marche n^{os} 29 et 60 ; l'ithyphallique gravé sur schiste d'Isturitz et quelques autres.

Une représentation un peu surprenante est l'anthropomorphe, dit aussi « le cynocéphale », de la grotte du Ker de Massat (Ariège). Paraissant coiffé d'une chevelure en capuche et très prognathe, sans front ni menton, il ouvre une large gueule et démasque des dents implantées sur chaque mâchoire : au total, sous la forme de 8 simples traits et 3 petits rectangles sur le relevé de C. Barrière (Barrière 1990, p. 35, fig. 11 (dépliant), fig. 15 et pl. 12). Ce person-

nage est sans doute à classer parmi les hommes parés d'une dépouille animale.

Conclusion

Au terme de ce court essai sur les phanères humains, il apparaît que la chevelure et la pilosité corporelle ont été peu souvent mises en exergue dans les représentations humaines, contrairement au pelage des animaux représentés.

À propos des exceptionnelles représentations humaines de la Marche, et pour ce seul site magdalénien, il a été remarqué que le port d'un couvre-chef concernait plutôt les femmes et que le port des cheveux courts serait plutôt le fait des hommes. En définitive, pour l'ensemble des sites, en dehors de quelques coiffures en maigre queue de cheval, les têtes féminines sont souvent couvertes d'une coiffure sophistiquée qui évoque plus un bonnet qu'une chevelure. Les têtes masculines, rares il est vrai, sont souvent totalement nues.

En dehors de quelques images vulvaires colorées ou striées, évoquant clairement une toison pubienne, les représentations de la pilosité corporelle, tant chez les femmes que chez les hommes, se réduisent le plus souvent à quelques poils follets.

Ces remarques amènent à faire des comparaisons avec ce que l'on observe dans les peuples nordiques, où les chevelures blondes ou rousses dominent, où la pilosité est peu abondante et peu visible, où les coiffures, pour se protéger du grand froid, sont souvent très recherchées. Ces remarques sont en totale contradiction avec l'idée actuelle - du moins dans le monde méditerranéen - qui voit dans la barbe, la moustache et la chevelure des signes de virilité et de sagesse.

Il est aussi surprenant que les ongles ne soient jamais figurés, même à l'extrémité des doigts lorsque ceux-ci sont représentés, il est vrai très rarement. La même remarque s'applique aux dents, jamais figurées sur les visages humains.

Références

- Airvaux J. (2001) - *L'Art préhistorique du Poitou-Charentes. Sculptures et gravures des temps glaciaires*. Paris, La Maison des Roches éditeur.
- Airvaux J. & Pradel L. (1984) - Gravure d'une tête humaine de face dans le Magdalénien III de la Marche, commune de Lussac-les-Châteaux, Vienne. *Bull. de la Soc. préhist. fr.* 81:212-215.
- Archambeau M. & C. (1991) - Les figurations humaines pariétales de la grotte des Combarelles. *Gallia Préhistoire* 33-1:53-81.

- Barrière C. (1990) - *L'Art pariétal du Ker de Massat*. Toulouse, Presses universitaires du Mirail.
- Boule M. & Vallois H. (1946) - *Les Hommes fossiles. Éléments de paléontologie humaine*, 3rd edition. Paris, Masson.
- Breuil H. (1949) - *Beyond the Bounds of History*. London, Gawthorn.
- Breuil H. (1952) - *Quatre cents siècles d'art pariétal*. Montignac, Centre d'études et de documentation préhistoriques.
- Breuil H. & Jeannel R. (1955) - La grotte ornée du Portel à Loubens (Ariège), *l'Anthropologie* LIX:197-204.
- Broca P. (1871) - Sur la déformation toulousaine du crâne. *Bull. de la Société d'anthropologie de Paris* 6(6):100-131.
- Capitan L., Breuil H., Bourrinet P., Peyrony D. (1909) - Observations sur un bâton de commandement orné de figures animales et de personnages semi-humains. *Revue de l'École d'Anthropologie de Paris* XIX:63-76.
- Crigel M.-H., Balligand M., Heinen E. (2001) - Les bois de cerf ? Revue de littérature scientifique. *Annales Médicales Vétérinaires* 145:25-38.
- Delluc B. & G. (1971) - La grotte ornée de Sous-Grand-Lac (Dordogne). *Gallia Préhistoire* 14:245-252.
- Delluc B. & G. (1974) - La grotte ornée de Villars (Dordogne). *Gallia Préhistoire* 17(1):1-67.
- Delluc B. & G. (1982) - Les trois figures humaines de la grotte de Saint-Cirq (Dordogne). *Ars Praehistorica* 1:147-150.
- Delluc B. & G. (1984) - Grottes de Sous-Grand-Lac et de Saint-Cirq. In: *L'Art des Cavernes, Atlas des grottes ornées paléolithiques françaises*. Paris, Ministère de la Culture, Imprimerie nationale, p. 178-179, 210-213.
- Delluc B. & G. (1987) - La grotte ornée de Saint-Cirq (Dordogne). (Hommage à A. Leroi-Gourhan). *Bull. de Soc. Préhist. frse.* 84:364-393.
- Delluc B. & G. (1994) - Un masque caché dans la grotte de Bernifal. *Bull. de la Soc. hist. et arch. du Périgord* 121:469-474.
- Delluc B., Delluc G., Vialou D. (1995) - Une étude de l'abbé Henri Breuil sur la grotte de Bernifal (Meyrals). *Bull. de la Soc. hist. et arch. du Périgord* 122:21-37.
- Delluc G. avec la coll. de B. Delluc & M. Roques (1996) - *La Nutrition préhistorique*. Périgueux, Pilote 24.
- Delluc G. (2006) - *Le sexe au temps de Cro-Magnon*. Périgueux, Pilote 24.
- Delporte H. (1993) - *L'image de la femme dans l'art préhistorique*, 2nd édition. Paris, Picard.
- Duhard J.-P. (1989) - *Le réalisme physiologique des figurations féminines du Paléolithique supérieur*. Thèse Université Bordeaux.
- Duhard J.-P. (1993) - *Réalisme de l'image féminine paléolithique*. Bordeaux, Cahiers du Quaternaire 19.
- Duhard J.-P. (1996) - *Réalisme de l'image masculine paléolithique*. Grenoble éditions, Jérôme Million.
- Duhard J.-P., Delluc B., Delluc G. (2014) - *Représentation de l'intimité féminine dans l'art paléolithique en France*. ERAUL 136, Liège.

- Fritz C. & Tosello G. (2010) - *Marsoulas, renaissance d'une grotte ornée*. Paris, Editions Errance.
- Gaussen J. (1964) - *La grotte ornée de Gabillou (près Mussidan, Dordogne)*. Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, Mémoire n° 3, Delmas et CNRS.
- Iakovleva L. & Pinçon G. (1997) - *La Frise sculptée du Roc-aux-Sorciers*, Paris, éditions du CTHS-RMN (Documents préhistoriques 9).
- Le Guillou Y. (2001) - Les représentations humaines. In: *La grotte Chauvet. L'art des origines* (sous la dir. de J. Clottes). Paris, édition du Seuil, p. 167-171.
- Leroi-Gourhan A. (1965) - *Préhistoire de l'Art occidental*. Paris, Mazenod.
- Lorblanchet M. (2010) - *Art pariétal. Grottes ornées du Quercy*. Rodez, éditions du Rouergue.
- Paillet P. & Man-Estier E. (2010) - Les oeuvres d'art de l'abri magdalénien de la Colombière (Neuville-sur-Ain, Ain). Nouvelle étude d'une collection majeure de l'art mobilier paléolithique. *Préhistoire du Sud-Ouest* 18-2010-1:35-104.
- Pales L. & Tassin de Saint-Péreuse M. (1976) - *Les Gravures de la Marche. Les humains*. Bordeaux, Delmas.
- Pigeaud R., Hinguant S., Paitier H., Pommier V., Bonic P. with collaboration of Berrouet F., Pinel M.-D., Redou A. (2012) - La grotte Margot (Thorigné-en-Charnie, Mayenne) : un sanctuaire complexe aux influences multiples. *Bull. de la Soc. Préhist. de l'Ariège-Pyrénées* LXVII:81-101.
- Pinçon G. (sous la dir. de) (2009) - *Le Roc aux Sorciers: art et parure du Magdalénien. Catalogue des collections*, Réunion des musées nationaux (et en ligne).
- Plénier A. (1984) - La grotte de Marsoulas. In: *L'Art des Cavernes, Atlas des grottes ornées paléolithiques françaises*. Paris, Ministère de la Culture, Imprimerie nationale, p. 446-450.
- Roussot A. (2013) - *L'art préhistorique*. Bordeaux, Éditions Sud Ouest.
- de Saint-Périer R. (1930) - *La grotte d'Isturitz, I, le Magdalénien de la Salle de Saint-Martin*. Paris, Masson.
- Vialou D. (1986) - *L'art des grottes en Ariège magdalénienne*, XXIIe supplément à Gallia Préhistoire. Paris, éditions du CNRS.
- Zwang G. (1997) - *Le Sexe de la femme*. Paris, La Musardine.

Yabrud II rock-shelter archaeological sequence (Syria) and possible Proto-Aurignacian origin in the Levant.

Yuri E. Demidenko¹ & Thomas C. Hauck²

¹Institute of Archaeology, National Ukrainian Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine.

yuri.demidenko@voliacable.com

²Institute of Prehistoric Archaeology, University of Cologne, Germany.

thomas.hauck@uni-koeln.de

Abstract

After more than 80 years of Yabrud II rock-shelter excavations by A. Rust in Syria, the site's Levantine Mousterian and Early Upper Paleolithic archaeological sequence does not have yet a unanimous archaeological interpretation. The present paper tries to propose new understanding for the sequence and, as a result, it appears to be of a "dotted line" character with no continuity at all except the layer 5-2 Levantine Aurignacian A / Phase 3 industry sequence. The latter industry is suggested to have its origin in a specific facies of Southern Levantine Early Ahmarian and being then transformed into Levantine Aurignacian B / Phase 4 industry, a possible "industrial starting point" for European Proto-Aurignacian.

"Leaving aside for the moment the chronological approach, let us try something rather different. Wherever the place of origin of the Aurignacian may be, we ought in that region to find an earlier culture stage from which it could have developed" (Garrod 1953: 32).

Introduction

Scientific development of Paleolithic archaeology has been always going on upon studies of sites with long and industrially variable multi-layer archaeological sequences. Any regional archaeology is also built up on such sites leading not only to construction of a regional industrial-chronological sequence for a common understanding of a region's Paleolithic but also to studies of Paleolithic industries' changes through time. Accordingly, these important sites and their finds are always in a study focus being usually well studied and understood.

It is, however, not the case with Yabrud II rock-shelter (Syria) excavated more than 80 years ago (Rust 1950) and being always considered as an important Levantine Paleolithic site continuing for Late Mousterian and Upper Paleolithic the famous Lower and Middle Paleolithic sequence of the nearby Yabrud I rock-shelter. There were several studies of the site's materials with the subsequent publications and attempts to incorporate Yabrud II data in a wider Levantine and even Western Eurasia

Paleolithic context but there is no yet more or less unanimous archaeological interpretation not only for its whole sequence with 10 archaeological layers but even for each layer's finds (see the data overview: Bakdach 1982; Pastoors, Weniger & Kegler 2008). Because of such uncertain archaeological situation with Yabrud II, when the site is still widely mentioned in many textbooks, monographs and articles, we make a new study and propose new interpretations for the sites' artifact assemblages. Following the complex approach of Prof. Dr. Jean-Marie Le Tensorer, which jubilee is celebrated now, when a regional scheme is additionally considered under some major scientific topics, we put forward not just interpretations but do it from the standpoint of a basic problem, an Early Ahmarian-Aurignacian interface and possible Proto-Aurignacian origin in the Levant.

Proto-Aurignacian possible industrial roots in the Levant: some recent hypotheses

Since the pioneering work of Abbé H. Breuil in the beginning of XX century (Breuil 1906) the Aurignacian origin topic is still in a center of Early Upper Paleolithic (UP) studies in Western Eurasia. Keeping in mind the Aurignacian multi-stage industrial-chronological complexity, a search for Aurignacian lithic industrial "roots" should start with a discussion not on aggregated techno-typological features from Aurignacian O / Proto-Aurignacian and Aurignacian I / Early Aurignacian up to Aurignacian III-IV / Evolved Aurignacian, but only on artifact characteristics of an initial Aurignacian industry type.

According to all recently proposed ideas on Aurignacian initial manifestations (articles in: Bar-Yosef & Zilhao, eds., 2006), Proto-Aurignacian is the first industrial appearance of the technocomplex in Europe. Using, however, chronological data, there are also some substantial data on geochronological co-existence of Proto-Aurignacian and Early Aurignacian industry types in Europe and particularly in its central part (Higham *et al.* 2012; 2013; Nigst *et al.* 2014; Hublin 2015), despite some known sites in Western Europe with the presence of the two in-

dustries' archaeological layers where a Proto-Aurignacian layer is always (sic!) below an Early Aurignacian layer (Leroyer & Leroi-Gourhan 1983; Demidenko & Noiret 2012; Banks, d'Errico & Zilhao 2013a; 2013b).

According to lithic artifact data (Demidenko 2000; 2000-2001; 2001-2002; Demidenko & Otte 2000-2001; 2007; Demidenko & Noiret 2012; Bon 2002; Le Brun-Ricalens, Bordes & Bon, eds., 2005; Bar-Yosef & Zilhao, eds., 2006), European Proto-Aurignacian is, first of all, characterized by various bladelet single-platform and "double single-platform" (orthogonal / 90 degree and bidirectional-perpendicular but no true bidirectional) cores with no elongated flaking surfaces, including wide-fronted carinated endscrapers-cores (but having not at all or just a few carinated burins / narrow-flaked cores), serving for production of usually on-axis and non-twisted medium-sized (no longer 5 cm) bladelets (< 1,2 cm wide) and microblades (< 0,7 cm wide) often used for manufacture of Dufour sub-type microliths with alternate bilateral and/or ventral lateral retouch and a few Font-Yves / Krems points. Other tools in Proto-Aurignacian assemblages are mainly represented by simple endscrapers, angle and on truncation / lateral retouch burins, retouched blades but no pieces bearing true Early Aurignacian stepped retouch, splintered tools but no bipolar anvil cores. The lithics are added by simple types of bone points (no split-based ones) and awls, as well as some personal ornaments mostly made of mollusk shells.

Geographically, sites with Proto-Aurignacian layers are mostly situated throughout southern geographical band in Europe - somewhat above 40°N latitude to around 46°N latitude, enveloping in Western Europe mainly its "Mediterranean belt" in Spain, France and Italy, continuing along Danube River valley into Central Europe (Lower Austria, South-Western Romania, North-Western Bulgaria, Ukrainian Transcarpathia) and going into southern territories of Ukraine (Crimea) and Russia (Lower Don River area) (Demidenko 2000-2001; 2001-2002; Demidenko & Noiret 2012).

After Bar-Yosef's suggestion that the European Mediterranean Proto-Aurignacian resembles the Levantine Early Ahmarian (Bar-Yosef 2003), some colleagues started to argue about real similarity and the origin of Proto-Aurignacian from Early Ahmarian in the Levant (e.g. Mellars 2004; 2006; Teyssandier 2006; Hauck 2015), trying even to state that "*technologically and typologically, the Protoaurignacian is virtually indistinguishable from the Early Ahmarian of the Levant*" (Zilhao 2006: 190). One of us (Yu.E. Demidenko) has already showed a great industrial va-

riability of the Levantine Early Ahmarian seen in the presence of four industry types, why it is impossible to claim the Proto-Aurignacian origin just from Early Ahmarian. Moreover, it has been also proposed that one of the Early Ahmarian industry's types (Ksar Akil 1930s excavations level X / Phase 4 - see Williams & Bergman 2010), which was also previously named as Levantine Aurignacian B industry type (Bergman 1987), is indeed the most similar to European Proto-Aurignacian (Demidenko 2012a), although these Levantine materials have been not mentioned before among concrete "indistinguishable" Levantine Early Ahmarian assemblages to Proto-Aurignacian. Similar opinion on a real industrial similarity between European Proto-Aurignacian and Ksar Akil, Phase 4 Early Ahmarian industry type was also then made by colleagues from Japan working with some recently excavated Early UP materials in Northern Syria (Kadowaki, Omori & Nishiaki 2015), where they emphasized possible chronologically later position of the Levantine industry in comparison to Proto-Aurignacian known dates.

But aside of the "industrial similarity proposition", it was further suggested to view another industry type in the Levant, Ksar Akil 1930s excavations levels XIII-XI / Phase 3 / Levantine Aurignacian A, stratigraphically sandwiched between Northern Levantine Early Ahmarian (Ksar Akil 1930s excavations levels XVII-XVI / Phase 2) and the above-noted Ksar Akil 1930s excavations level X / Phase 4 / Levantine Aurignacian B industry within the Ksar Akil rock-shelter Early UP sequence in Lebanon, as a possible "industrial source" for the Proto-Aurignacian origin in the Levant (Demidenko 2011; 2012a; 2012b).

The newly proposed hypothesis on the Levantine Proto-Aurignacian origin was also developed after some work of one of us (Yu.E. Demidenko) in Cologne in 2009 with Yabrud II, layers 5-3 artifact assemblages. That's why a work with Yabrud II artifacts was continued in 2013 by already two of us with later participation of some students (Hauck *et al.* 2014). Our work with Yabrud II also had to include not only layers 5-1 "Early Ahmarian-Aurignacian interface subject" but also lower layers' finds for a better understanding of the site's archaeological sequence. As a result, the proposed article aims to represent the whole Yabrud II sequence understanding.

Yabrud II rock-shelter: past and present study results

Yabrud II rock-shelter, discovered and excavated

in 1932-1933 by Alfred Rust (Cologne, Germany), is one of concavities located along the northern rim of the Skifta dry valley within the Eocene limestone plateau of Western Syria at ca. 1 400 m.a.s.l. of eastern slopes of Anti-Lebanon Mountains, 60 km north-east of Damascus. The rock-shelter (ca. 33 m wide and 8 m deep) opens to the southeast but only its western part contained undisturbed Pleistocene sediments for an area of ca. 20 sq. m that Rust excavated. The Pleistocene sediment sequence was 3 m thick where Rust identified 3 Late Mousterian (“*Jung Moustérien*”) layers 10-8 and 7 various sorts of Aurignacian (“*Älteres / Mittel / Jung / End Aurignacien*”) layers 7-1.

It should be underlined that only during 2013 our work with Yabrud II lithics in Cologne it became clear a major scientific problem for assemblages’ composition. It is the bias introduced by the artifact sampling method of Rust after excavations for bringing them to Germany. Actually, he has been about only taking lithics looking for him as core-like pieces and tools (including items with an edge damage), and almost no other lithic classes and types. Therefore, Yabrud II collection lacks many artifacts that would allow reconstructing the complete chaîne opératoire for every layer. The assemblages are not a random collection (contra Pastoors, Weniger & Kegler 2008: 50) caused by the 1930s excavation technique but specific samples of certain artifact categories that represent only parts of the core reduction and tool manufacture processes. That’s why any Yabrud II assemblage studies, including ours, will only reveal limited information.

Another important lithic artifact factor is a great variability of lithic raw materials represented throughout the site’s sequence when usually an assemblage of any layer significantly differs by various flint, chalcedony and chert type occurrence from another layer’s assemblage. It is already well described (e.g. Pastoors, Weniger & Kegler 2008: 49). For us it means usage of various lithic raw material outcrops around Yabrud rock-shelters (Solecki & Solecki 2007) by Yabrud II human visitors and also some chronological breaks between layers when people even of the same industry type visiting again the rock-shelter have been using different from previous outcrops, probably, forgetting the “ancestor information” on ones used before. It also allows us a better understanding of core and tool variability for such layer clusters.

Keeping additionally in mind the two above-noted lithic factors, the following industrial interpretation summary for Yabrud II archaeological sequence is proposed.

Layers 10 (7 artifacts) & 9 (ca. 150 artifacts). The layers’ lithics from the base of the site’s sequence can be only basically attributed to Levantine Mousterian with no decision possible in favor either to Early Levantine Mousterian / Tabun-D type Levallois-Mousterian or to Late Levantine Mousterian / Tabun-B type Levallois-Mousterian. It contradicts to most the made before attributions starting from the Rust’s “*Jung Moustérien*” up to the very recent “*Levantine Mousterian*” for layer 10 and “*Tabun B-type*” for layer 9 (Pastoors, Weniger & Kegler 2008). That’s because the low artifact sample sizes inhibit any clear attribution. Moreover, it is also because the occurrence of some basic similar technological features for Levallois point unidirectional convergent core reduction methods known for both Early and Late Levantine Mousterian, absence of so characteristic for Tabun-B type assemblages of metrically shortened Levallois convergent points having wide “*chapeau de gendarme*” butts and “*Concorde*” arched lateral profiles, and ventrally retouched Levallois points, as well as the presence of typical for Tabun-D type assemblages of some elongated debitage pieces having no faceted butts in the two assemblages.

Layers 8 (ca. 80 artifacts) & 7 (ca. 120 artifacts). It has been already proposed attribution of assemblages from the layers to Early Emiran / Initial Upper Paleolithic (Demidenko 2013). Also, possible is a comparison with Nubian / Arabian MSA, like materials from Ain Difla rock-shelter (West-Central Jordan). The two attribution variations appear because of some evident presence of not only debitage related to Levallois bidirectional point blade technology there (sensu Demidenko & Usik 1993) but also the occurrence of such characteristic “*fossile directeur*” lithic types as two Levallois bidirectional point blade cores from layer 7 (Pastoors, Weniger & Kegler 2008: Fig. 6, 1-2) and a Levallois bidirectional point having a marginal dorsal retouch at right lateral edge near the butt from layer 8 (Bakdach 1982: Taf. 80, 2). Before layer 8 was considered as being “*Jung Moustérien*” (Rust 1950) / “*Late Levantine Mousterian*” (Ziffer 1981) or “*Levallois-Mousterian*” (Bakdach 1982) / “*late Tabun B-type of Levantine Mousterian*” (Pastoors, Weniger & Kegler 2008), while layer 7 was always considered as an Upper Paleolithic one in a range between the Rust’s “*Älteres Aurignacien*” till the 1982 Bakdach’s “*Frühjungpaläolithikum Phase I - Ksar Akil Phase B, 1930s excavations layers XX-XIV*”, although the most recent opinion was on the side of “*Unspecified Middle Palaeolithic*” (Pastoors, Weniger & Kegler 2008). At the same time, we agree that a part of layer 8 lithics belongs to Levantine Mousterian.

Layer 6 (ca. 300 artifacts). This is first archaeological layer at Yabrud II starting from the sequence's base, which was always recognized as an Early UP one since the Rust's "Primitiv Aurignacien", having also significantly higher number of lithics in comparison to the layers below. The seemingly well established Early Ahmarian affiliation (Belfer-Cohen & Goring-Morris 2003) that is about equal to the "Ksar Akil, Phase Bii, layers XVII-XV" (Ziffer 1981) and the "Frühjungpaläolithikum Phase II - Ksar Akil Phase B, layers XX-XIV" (Bakdach 1982), was recently challenged by an "Initial Upper Paleolithic" recognition (Pastoors, Weniger & Kegler 2008). Our industrial attribution for layer 6 lithics is in accordance with the above-noted Early Ahmarian recognition and having the closest techno-typological comparisons to Ksar Akil, 1930s excavations levels XIX-XVIII (Ohnuma 1988; Ohnuma & Bergman 1990). It's because the 2008 study's so-called "Levallois recurrent unidirectional convergent / Levallois recurrent centripetal / Levallois recurrent unidirectional and bi-directional" cores (Pastoors, Weniger & Kegler 2008: 54) are actually "residue cores" of a dominant for Northern Levant Early Ahmarian like Ksar Akil, 1930s excavations levels XIX-XVIII "elaborate technology for producing blades and bladelets from parallel-sided prismatic cores with opposed striking platforms" when some cores have faceted platforms sometimes making them false-looking as Levallois-like one, and in addition "blade / bladelet production is far more refined than in the earlier levels" (Ohnuma & Bergman 1990: 114) why some blade/bladelet cores with plain striking platforms also occur in layer 6.

Layers 5 through 2 sequence. The four layers' artifacts have been often considered as constituting a two-fold structured sequence of a similar Early UP industry having some definite Aurignacian artifact types. It was since the Rust's "Mittelaurnacien" for layers 5-4 and "Jungaurignacien" for layers 3-2 and till the Ziffer's various manifestations of "Levantine Aurignacian Bii", like Ksar Akil, 1930s excavations levels IX-VIII, and even a three-fold structure in the Bakdach's "Mitteljungpaläolithikum" with Phase I / Ksar Akil, 1930s excavations levels XIII-XII for layers 5-4, Phase II / Ksar Akil, 1930s excavations level XI for layer 3 and Phase III / Ksar Akil, 1930s excavations level X for layer 2 (Rust 1950; Ziffer 1981; Bakdach 1982). At the same time, recently there were expressed some different opinions pointing out that the lowermost of the sequence's layer 5 is "Early Ahmarian" like layer 6 (Belfer-Cohen & Goring-Morris 2003; Pastoors, Weniger & Kegler 2008), while layers 4-1 (Belfer-Cohen & Goring-Morris 2003) or 4-3 (Belfer-Cohen & Goring-Mor-

ris 2014) do supposedly belong to "Classic Levantine Aurignacian", like Ksar Akil, 1930s excavations levels VIII-VI. It has been probably done because of the presence of a few antler / bone points in layers 4 and 3. Our position is to some extent similar to the Bakdach's opinion with some corrections.

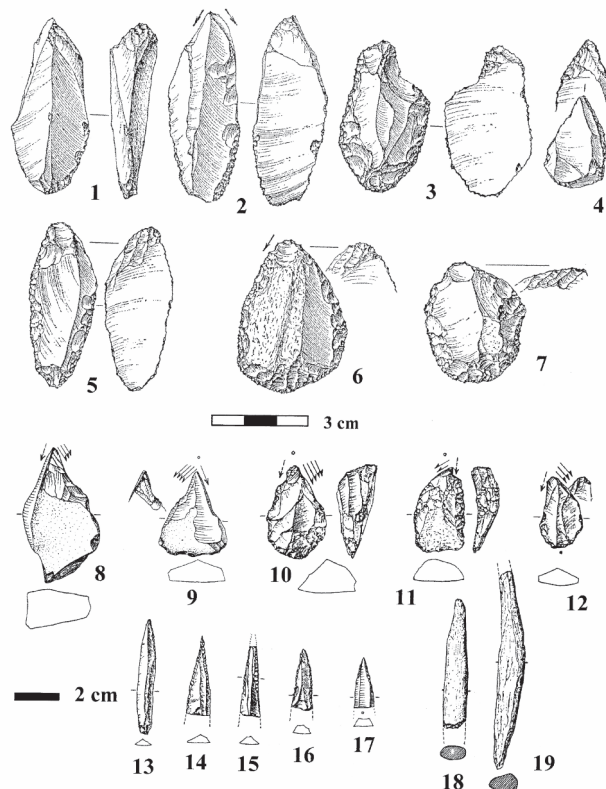


Figure 1: Yabrud II, layer 3, Levantine Aurignacian A / Phase 3 Early UP industry. 1, 8-12 - various carinated burins-cores; 2-4 - flat-faced carinated burins-cores; 5-7 - various combined tools with lateral carinated pieces' parts; 13-17 - points on bladelets; 18-19 - bone points (modified after Rust 1950, Taf. 87-88; Bagdach 1982, Taf. 36-38).

All in all, lithic pieces from Yabrud II, layers 5 (ca. 730 artifacts) & 4 (ca. 880 artifacts) do represent an enigmatic Early UP industry in the Levant, as Ch. Bergman was saying in the 1980s and 1990s, characterized by a mixture of some Early Ahmarian and Aurignacian techno-typological features, now the best known for Ksar Akil, 1930s excavations levels XIII-XI materials often also named as Levantine Aurignacian A or Ksar Akil Phase 3 (Bergman 1987; Ohnuma & Bergman 1990; Williams & Bergman 2010). From our point of view, the Levantine Aurignacian A / Phase 3 lithic data are distinguished from other Levantine Early UP industries by an overall dominance of burins over endscrapers, a significant share of various carinated burins-cores (carinated burins sensu stricto, wide-fronted carinated burins / narrow-flaked cores, flat-faced carinated burins like European Evolved Aurignacian Vachon type, but no true busqué type, and lateral carinated

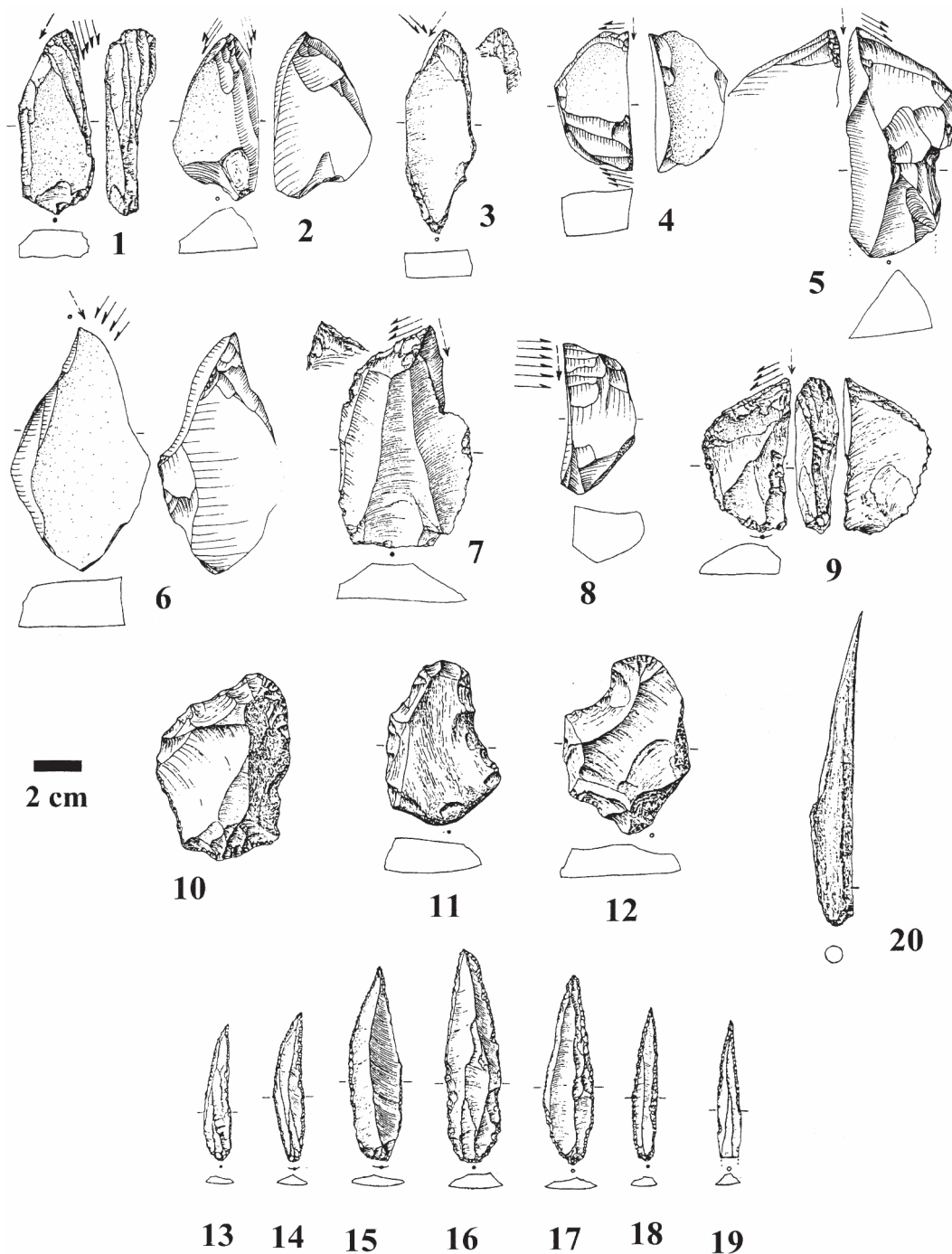


Figure 2: Yabrud II, layer 2, Levantine Aurignacian A / Phase 3 Early UP industry. 1, 5, 7, 9 - various carinated burins-cores; 2, 4, 6, 8 - flat-faced carinated burins-cores; 3 - a combined tool with a flat-faced carinated burin-core's part; 10-12 - nosed / shouldered endscrapers-cores; 13-19 - various points; 20 - bone awl (modified after Rust 1950, Taf. 89-91; Bagdach 1982, Taf. 44-50).

pieces) among all identifiable burin verges (from 25-35% up to \Rightarrow 50%) with, however, a rarity of Aurignacian types among end-scrapers-cores. Such reduction objects caused a dominance of twisted and right off-axis bladelets and microblades. Moreover, Yabrud II, layers 5-4 tool-kits (see Hauck *et al.* 2014) do well match with Ksar Akil, level XIII (the lowermost level of the Levantine Aurignacian A / Phase 3 Ksar Akil sequence) where lateral carinated pieces are missing yet and also shares of all

carinated burins do deviate within 25-35%. On the other hand, Yabrud II, layers 3 (ca. 490 artifacts) and 2 (ca. 950 artifacts) tool-kits show a higher ratio of all carinated burins-cores (\Rightarrow 50%) (Fig. 1: 1-4, 8-12; Fig. 2: 1-9) with also serial lateral carinated pieces in layer 3 (Fig. 1: 5-7). At the same time, level 2 tools add some more techno-typological variability to the Levantine Aurignacian A / Phase 3 industry having no lateral carinated pieces but with some Aurignacian endscrapper-core types (Fig. 2: 10-12).

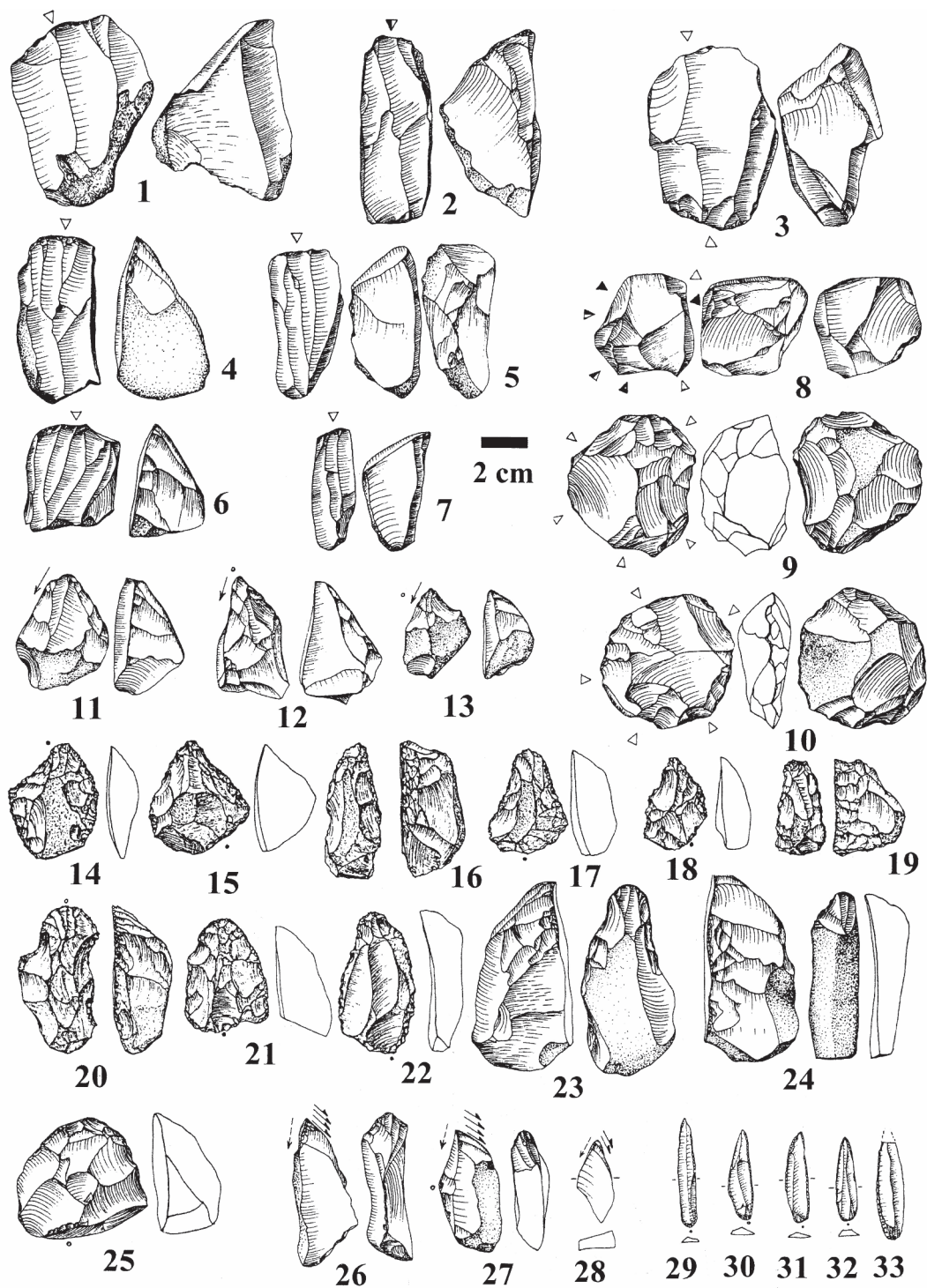


Figure 3: Yabrud II, layer 1, Classic Levantine Aurignacian / Phase 5 Early UP industry. 1-3 - blade cores; 4-5 - blade / bladelet cores; 6-7 bladelet cores; 8-10 - flake cores; 11-13 - burins on nosed endscrapers-cores; 14-24 - nosed / shouldered endscrapers-cores; 25 - wide-fronted carinated endscrapper-core; 26-28 - carinated burins-cores; 29-33 - microliths (modified after Rust 1950, Taf. 93; Bagdach 1982, Taf. 51-63).

The latter pieces might indicate a possible “transitional role” of layer 2 lithics in transformation of Levantine Aurignacian A / Phase 3 industry into Levantine Aurignacian B / Ksar Akil Phase 4 - 1930s excavations levels X / 1940s excavations levels XIb-Xc industry that is, however, missing within Yabrud II sequence, if the Aurignacian endscrapper-core types (mostly nosed / shouldered ones) are not a taphonomy / excavation admixture from layer 1 above.

Thus, the Yabrud II layer 5 to 2 sequence (see also Demidenko 2011; 2012a; 2012b) makes much wider our knowledge on the Levantine Aurignacian A / Phase 3 industry and it is even possible to trace some phases for it. The early phase already demonstrates a common prevalence of burins over endscrapers with, at the same time, an intermediate share of carinated burins-cores among all burins (Ksar Akil, level XIII; Yabrud II, layers 5-4). The phase

might indicate its smooth industrial origin from a facies of Southern Levantine Early Ahmarian with some carinated burins (e.g. Erq el-Ahmar, layers E-D; Lagama V, VII, XII). The later phase demonstrates not only a higher content of carinated burins-cores (\Rightarrow 50%) but also the often presence of their specific variety, lateral carinated pieces (Ksar Akil, levels XII-XI; Yabrud II, layer 3), although this core-tool-type is absent in some later phase assemblages (Yabrud II, layer 2; Umm el Tlel, secteur 2, locus Sud-Ouest, couche 14'b'; secteur 2, locus Nord, couche II2b; secteur 5, couche P1c - Ploux & Soriano 2003).

Layer 1 (ca. 2500 artifacts). The site's uppermost layer has been always considered as an Aurignacian one but again with no an integrated opinion on a particular Aurignacian industry type. The following basic attributions can be mentioned here: "*Endaurignacien (Mikro-Aurignacien)*" (Rust 1950), "*Levantine Aurignacian C - Ksar Akil, layers VII-VT*" (Ziffer 1981), "*Mitteljungpaläolithikum Phase IV - Ksar Akil, layers IX-VII*" (Bakdach 1982). Our study indicates that the layer 1 lithics belong to Classic Levantine Aurignacian or, in other terms, Levantine Aurignacian B-C / Ksar Akil Phase 5 industry - 1930s excavations levels VIII-VII / 1940s excavations levels Xb-IXc (Bergman 1987; Williams & Bergman 2010). The layer 1 assemblage shows several core reduction strategies (blade, blade/bladelet, microblade ones) (Fig. 3: 1-10), including also radial and even true discoidal ones for serial primary reduction of thick flakes as blanks for carinated endscrapers-cores sensu lato serving as specific microblade cores. Nosed / shouldered end-scrappers-cores (Fig. 3: 14-24) comprise a great majority of all carinated endscrapers-cores, while a share of wide-fronted carinated items is certainly small (Fig. 3: 25). Curiously, a series of specific burins on nosed endscrapers-cores (Fig. 3: 11-13) are exactly the same as such items from Willendorf II, AH 4 (Nigst 2012: Figs. 76-80). There are some carinated burins (Fig. 3: 26-28) but no flat-faced ones and lateral carinated pieces. Some blades with a heavy scalar retouch occur but they hardly can be identified as bearing an Early Aurignacian stepped retouch.

In contrast to opinion of many colleagues considering Classic Levantine Aurignacian as about complete analog of West European Aurignacian I / Early Aurignacian, when its artifacts in the Levant "*are so similar to assemblages from southwest France at the other end of the Mediterranean, that one is tempted to view them literally as well as figuratively having just disembarked from the boat!*" (Goring-Morris & Belfer-Cohen 2006: 307-308), it is proposed here to view the very most, if not all, Classic

Levantine Aurignacian assemblages with ca. 33-29,000 uncalBP dates as industrially and chronologically related to West and Central European Aurignacian II / Middle Aurignacian industry with ca. 33-31,000 uncalBP dates (e.g. Abri Pataud, layer 8 in France - Michel 2010; Higham *et al.* 2011; Willendorf II, AH 4 in Austria - Nigst 2012; Haesaerts *et al.* 2013; Napajedla III in Moravia - Demidenko, Škrdlá & Nejman in press). Indeed, when colleagues working on Levantine Early UP (e.g. Goring-Morris & Belfer-Cohen 2006: 304; Williams & Bergman 2010: 151-157) are surprised by a flake character of Classic Levantine Aurignacian in contrast to the West European Aurignacian I / Early Aurignacian having many blades among large-sized debitage pieces, they are correct as these are techno-typologically two different Aurignacian industry types, Aurignacian II / Middle Aurignacian in the Levant with mainly nosed / shouldered endscrapers-cores and flakey debitage, and Aurignacian I / Early Aurignacian in Europe with mainly wide-fronted carinated endscrapers-cores and bladey debitage. Application of such interpretation for Classic Levantine Aurignacian significantly changes the Levantine Early UP record.

Concluding remarks

As a result of our Yabrud II sequence interpretation, it becomes clear its "dotted line" character with no continuity except the layer 5-2 Levantine Aurignacian A / Phase 3 sequence with still industrially internal variable lithic assemblages that does not, however, stratigraphically underlined and/or overlapped chronologically preceding and/or succeeding it Levantine Early UP industries' layers. Also, including the Yabrud II materials into discussions on such topics as Levantine Mousterian (layers 10 & 9), Nubian MSA or Early Emiran (layers 8 & 7), Early Ahmarian (layer 6), Levantine Aurignacian A / Ksar Akil Phase 3 (layers 5-2), Classic Levantine Aurignacian / Ksar Akil Phase 5 (layer 1) leads to a better understanding of the Levantine Paleolithic. There are no absolute dates for Yabrud II. A dating program is, however, possible for layers 7, 4-2 with bone / antler tools and/or mollusk shells, and if successful, possible dates might make Yabrud II lithics "speaking more" on the Levantine Early UP subject.

Finally, turning back to the possible Proto-Aurignacian origin in the Levant, it should be underlined that the East Mediterranean Levant is the only region in Western Eurasia having an Early UP industry preceding Proto-Aurignacian and having some definite Aurignacian techno-typological features, the Levantine Aurignacian A / Phase 3 industry. The latter

industry demonstrates the first systematical “carination technology” usage but technologically mainly limited to its “burin variant” with various carinated burins-cores aiming primary reduction of twisted and off-axis bladelets and microblades for then microlith fabrication. Moreover, there are data on a gradual origin of the Levantine Aurignacian A / Phase 3 industry from a specific facies of Southern Levantine Early Ahmari with some carinated burins. Such possible local transition in the Levant could be connected to humans search for new effective hunting projectile weaponry when Early Ahmari one with mainly blades as components for light spears and darts has been replaced by using mainly a bow and arrows with bladelets and microblades, why the carinated burin-core technology appeared. Probably, a transitional process was not unilinear, reflecting some carinated burin-core morphological variability that is well illustrated by Yabrud II, layers 5-2 layer sequence assemblages. Then, further transformation of Levantine Aurignacian A / Phase 3 industry might reflect a change of the already used “carination burin-core technology” in favor of another way on producing microliths for arrows that did lead to establishment of wide-fronted “carination technology” mainly based on reduction of carinated cores and endscrapers-cores for production of non-twisted and on-axis bladelets and microblades for microlith manufacture, why the resulted Levantine Aurignacian B / Phase 4 industry looks much like European Proto-Aurignacian. Adding to the “projectile bow and arrow idea” some data on Early Ahmari and Levantine Aurignacian A and B / Phases 3 and 4 human survivals in different landscapes (a woodland mountain foothill region along the Levantine Mediterranean coast with Ksar Akil rock-shelter and slopes of the Anti-Lebanon Mountains with Yabrud II rock-shelter) and exploitation of various

ecological niches (Mediterranean woods, a forest-steppe, open woodlands, a steppe, an open rocky country, swampy / marshy vegetations and even marine resources), it is possible to suggest a development through time in some accelerated way their lithic traditions with the “carination technologies” for bladelet and microblade reduction, why namely the East Mediterranean Levant possibly became the homeland for Earliest Aurignacian technologies. At the same time, some overpopulation events for Earliest Aurignacian humans but no for Early Ahmari communities (!) during rather stable paleoenvironment and climate conditions, according to fauna phase 4 data (Hooijer 1961) for Ksar Akil, 1930s excavations levels XVIII-X (Early Ahmari, Levantine Aurignacian A & B / Phases 3 & 4 industries’ sequence), could had force some of these humans to move outside the Levant (see Demidenko 2012b; 2012c; 2014). These studies on the Early Ahmari-Aurignacian interface in the Levant are still in the initial phase and will be continued with more details using the related Yabrud II assemblage data.

Acknowledgements

We are deeply grateful to the organizers in Basel for inviting us to the June 2017 Basel conference organized in honor of Prof. Dr. Jean-Marie Le Tensorer to who both of us own a lot for learning Levantine Paleolithic. We are thankful to Prof. Dr. Jürgen Richter for his continuous support of our work with Yabrud II artifact collections in Cologne. Also, thanks are due to Dr. Christopher Bergman and Dr. John Williams for many discussions on the Levantine Upper Paleolithic record and providing us many published and unpublished Ksar Akil data. At the same time, all the above-noted hypotheses and data are our own and we are only responsible for any possible mistakes.

References

- Bagdach J. (1982) - *Das Jungpaläolithikum von Jabrud in Syrien*. PhD thesis, Köln, 330 p., 80 Taf.
- Banks W.E., d.Errico F., Zilhão J. (2013a) - Human-climate interaction during the Early Upper Palaeolithic: testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian. *Journal of Human Evolution* 64:39-55.
- Banks W.E., d.Errico F., Zilhão J. (2013b) - Revisiting the chronology of the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian in Europe: a reply to Higham *et al.*’s comments on Banks *et al.* (2013). *Journal of Human Evolution* 65:810-817.
- Bar-Yosef O. (2003) - Away from home: prehistoric colonizations, exchanges and diffusions in the Mediterranean basin. In: B. Vandermeersch (ed.), *Echanges et diffusion dans la préhistoire méditerranéenne*. Paris, CTHS, p. 71-81.

- Bar-Yosef O. & Zilhão J. (eds.) (2006) - *Towards a Definition of the Aurignacian*. Trabalhos de Arqueologia 45, Lisboa, Instituto Portugues de Arqueologia, 377 p.
- Belfer-Cohen A. & Goring-Morris A.N. (2003) - Current Issues in Levantine Upper Palaeolithic Research. In: A.N. Goring-Morris & A. Belfer-Cohen (eds.), *More Than Meets the Eye: Studies on Upper Palaeolithic Diversity in the Near East*, Oxford, Oxbow Books, p. 1-12.
- Belfer-Cohen A. & Goring-Morris A.N. (2014) - On the Rebound - a Levantine view of Upper Palaeolithic dynamics. In: M. Otte & F. Le Brun-Ricalens (eds.), *Modes of contact and mobility during the Eurasian Palaeolithic*. ERAUL 140 & ArcheoLogiques 5, Liege & Luxembourg, p. 27-36.
- Bergman C.A. (1987) - *Ksar Akil, Lebanon: a technological and typological analysis of the later Paleolithic levels of Ksar Akil. vol. II: levels XIII-VI*. Oxford, BAR international series 329, 334 p.
- Bon F. (2002) - *L'Aurignacien entre mer et océan. Réflexion sur l'unité des phases anciennes de l'Aurignacien dans le sud de la France*. Paris, Société Préhistorique Française.
- Breuil H. (1906) - Les gisements presolutréens du type d'Aurignac. Coup d'oeil sur le plus ancien age du Renne. In: *Congres International d'Anthropologie et d'Archeologie Prehistorique - C.-R. XIII session Monaco*, T. I, p. 323-350.
- Demidenko Yu.E. (2000) - "Crimean Enigma" - Middle Palaeolithic artefacts within Early Aurignacian of Krems-Dufour complexes at Siuren I: alternative hypothesis for solution of the problem. *Stratum plus* 1:97-124. (In Russian)
- Demidenko Yu.E. (2000-2001) - The European Early Aurignacian of Krems-Dufour type industries: a view from Eastern Europe. *European Prehistory* 16-17:147-162.
- Demidenko Yu.E. (2001-2002) - Find complexes of the lower cultural bearing sediments at Siuren I rock-shelter (Crimea). *Stratum plus* 1:350-382. (In Russian).
- Demidenko Yu.E. (2011) - North Black Sea region Archaic Aurignacian complexes with different microliths and their role for Western Eurasia Aurignacian variability and origin studies. In: *Abstracts of ESHE Leipzig Conference*, 23-24 September 2011, Leipzig, p. 26.
- Demidenko Yu.E. (2012a) - Concluding considerations. In: Yu.E. Demidenko, M. Otte & P. Noiret (eds.), *Siuren I rock-shelter. From Late Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic to Epi-Paleolithic in Crimea*, Liege, ERAUL 129, p. 389-401.
- Demidenko Yu.E. (2012b) - North Black Sea Archaic Aurignacian and both Aurignacian industrial variability and origin questions. In: *The man in history and culture. In memoriam of V.N. Stanko 2*, Odessa, University Press, p. 141-152. (In Russian).
- Demidenko Yu.E. (2012c) - North Black Sea region Early Upper Paleolithic and human migrations into the region from different territories. In: *Modes of contact and displacements during the Eurasian Palaeolithic*. Colloque international dans le cadre de la commission 8 (Paleolithique superieur) de l'UISPP. Universite de Liege (Belgique), 29-30-31 mai 2012, p. 19.
- Demidenko Yu.E. (2013) - Initial UP within Early UP context in Eurasia: more than 30 years' long personal journey. Paper presented at "Considering the Initial UP" Leipzig workshop, 16-18 December 2013.
- Demidenko Yu.E. (2014) - The Great North Black Sea region Early Upper Paleolithic and human migrations into the region from different territories. In: M. Otte & F. Le Brun-Ricalens (eds.), *Modes of contact and mobility during the Eurasian Palaeolithic*. ERAUL 140 & ArcheoLogiques 5, Liege & Luxembourg, p. 171-185.

- Demidenko Yu.E., Škrdl P., Nejman L. (in press) - Aurignacian in Moravia: new geochronological, industrial and settlement data. *Památky archeologické*.
- Demidenko Yu.E. & Usik V.I. (1993) On the Levallois technique in the Upper Palaeolithic. In: Pavuk J. (ed.), *Actes du XII Congres UISPP*, Bratislava, p. 39-242.
- Demidenko Yu.E. & Otte M. (2000-2001) - Siuren-I (Crimea) in the context of a European Aurignacian. *European Prehistory* 16-17:133-146.
- Demidenko Yu.E. & Otte M. (2007) - Siuren-I (Crimea) as a key site for Aurignacian industries of Krems-Dufour type in Eastern Europe. In: N.F. Bicho (ed.), *From the Mediterranean basin to the Portuguese Atlantic shore: papers in honor of Anthony Marks*. Promontoria Monografica 07, Centro de Estudos de Património, Departamento de Historia, Arqueologia e Património, Universidade do Algarve, p. 101-107.
- Demidenko Yu.E. & Noiret P. (2012) - The Siuren I Aurignacian of Krems-Dufour type industries in the context of the European Aurignacian. In: Yu.E. Demidenko, M. Otte & P. Noiret (eds.), *Siuren I rock-shelter. From Late Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic to Epi-Paleolithic in Crimea*. Liege, ERAUL 129:343-357.
- Garrod D.A.E. (1953) - The relations between South-West Asia and Europe in the Later Palaeolithic Age with special reference to the origins of the Upper Palaeolithic blade cultures. *Journal of World History* 1:13-37.
- Goring-Morris A.N. & Belfer-Cohen A. (2006) - A hard look at the “Levantine Aurignacian”: how real is the taxon? In: O. Bar-Yosef & J. Zilhão (eds.), *Towards a Definition of the Aurignacian*. Trabalhos de Arqueologia 45, Lisboa, Instituto Portugues de Arqueologia, p. 11-18.
- Haesaerts P., Damblon F., Nigst P., Hublin J.-J. (2013) - ABA and ABOx radiocarbon crossdating on charcoal from Middle Pleniglacial loess deposits in Austria, Moravia, and Western Ukraine. *Radiocarbon* 55(3-4):641-647.
- Hauck T.C. (2015) - Dynamics of culture change at the beginning of the Near Eastern Upper Palaeolithic. In: D. Schyle & J. Richter (eds.), *Pleistocene Archaeology in the Petra area of Jordan. Kölner Studien zur Prähistorischen Archäologie* 5. Köln, Verlag Marie Leidorf, 407-419.
- Hauck Th., Domnina M., Cetinkaya J., Molden C. (2014) - Yabroud II - Layer 4. A new dataset and chaîne opératoire reconstruction for the early Upper Palaeolithic.
http://www.uni-koeln.de/fast/projects/yabroud/yabroud2_l4/yabroud.html
- Higham T., Jacobi R., Basell L., Bronk Ramsey C., Chiotti L., Nespoulet R. (2011) Precision dating of the Palaeolithic: a new radiocarbon chronology for the Abri Pataud (France), a key Aurignacian sequence. *Journal of Human Evolution* 61:549-563.
- Higham T., Basell L., Jacobi R., Wood R., Bronk Ramsey C., Conard N.J. (2012) - Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: The radiocarbon chronology of Geißenklösterle. *Journal of Human Evolution* 62:664-676.
- Higham T., Wood R., Moreau L., Conard N., Bronk Ramsey C. (2013) - Comments on “Human- climate interaction during the Early Upper Paleolithic: testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian” by Banks *et al.* *Journal of Human Evolution* 65:806-809.
- Hooijer D.A. (1961) - The fossil vertebrates of Ksar 'Akil, a Palaeolithic rock shelter in the Lebanon. *Zoologische Verhandelingen* 49:3-67.

- Hublin J.-J. (2015) - The modern human colonization of western Eurasia: when and where? *Quaternary Science Reviews* 118:194-210.
- Kadowaki S., Omori T., Nishiaki Y. (2015) - Variability in Early Ahmarian lithic technology and its implications for the model of a Levantine origin of the Protoaurignacian. *Journal of Human Evolution* 82:67-87.
- Le Brun-Ricalens F., Bordes J.-G., Bon F. (eds.) (2005) - *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien: chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*. ArcheoLogiques, T. 1, Luxembourg, MNHA, 568 p.
- Leroyer C. & Leroi-Gourhan Arl. (1983) - Problèmes de chronologie: le castelperronien et l'aurignacien. *Bulletin de la Société préhistorique française* 80 (1):41-44.
- Mellars P. (2004) - Neanderthals and the modern human colonization of Europe. *Nature* 432:461-465.
- Mellars P. (2006) - A new radiocarbon revolution and the dispersal of modern humans in Eurasia. *Nature* 439:931-935.
- Michel A. (2010) - *L'Aurignacien récent (post-ancien) dans le Sud-Ouest de la France : variabilité des productions lithiques. Révision taphonomique et techn-économique des sites de Caminade-Est, abri Pataud, Roc-de-Combe, le Flageolet I, La Ferrassie et Combeménue*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, Bordeaux.
- Nigst P.R. (2012) - *The Early Upper Palaeolithic of the Middle Danube region*. Leiden, Leiden University Press, 379 p.
- Nigst P.R., Haesaerts P., Damblon F., Frank-Fellner C., Mallole C., Viola B., Götzinger M., Nivena L., Trnka G., Hublin J.-J. (2014) - Early modern human settlement of Europe north of the Alps occurred 43,500 years ago in a cold steppe-type environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 111 (40):14394-14399.
- Ohnuma K. (1988) - *Ksar Akil, Lebanon. A technological study of the Earlier Upper Palaeolithic levels of Ksar Akil, vol. III: levels XXV-XIV*, Oxford, BAR International Series 426, 338 p.
- Ohnuma K. & Bergman C.A. (1990) - A Technological analysis of the Upper Palaeolithic levels (XXV-VI) of Ksar Akil, Lebanon. In: Mellars P. (ed.), *The emergence of modern humans: An archaeological perspective*. Edinburgh, Edinburgh University, p. 91-138.
- Pastors A., Weniger G.-C., Kegler J.F. (2008) - The Middle-Upper Palaeolithic transition at Yabroud II (Syria). A re-evaluation of the lithic material from the Rust excavation. *Paléorient* 34:47-65.
- Ploux S. & Soriano S. (2003) - Umm el Tlel, une séquence du Paléolithique supérieur en Syrie centrale. Industries lithiques et chronologie culturelle. *Paléorient* 29(2):5-34.
- Rust A. (1950) - *Die Höhlenfunde von Jabrud (Syrien)*. Neumunster, Karl Wachholtz, 154 p., 110 Tafeln.
- Solecki Rose L. & Solecki Ralph S. (2007) - Use of raw material at Yabroud rockshelter I, Syria. In: C. Delage (ed.), *Chert Availability and Prehistoric Exploitation in the Near East*, Oxford, BAR international series 1615, p. 117-129.
- Teyssandier N. (2006) - Questioning the first Aurignacian: mono or multi cultural phenomenon during the formation of the Upper Paleolithic in Central Europe and the Balkans. *Anthropologie* 44(1):9-29.
- Williams J.K. & Bergman C.A. (2010) - Upper Paleolithic Levels XIII-VI (A and B) from the 1937-1938 and 1947-1948 Boston College Excavations and the Levantine Aurignacian at Ksar Akil, Lebanon. *Paléorient* 36(2):117-161.

Ziffer D. (1981) - Yabrud Shelter II - A re-consideration of its cultural composition and of its relevance to the Upper-Paleolithic cultural sequence in the Levant. *Quatär* 31(32):69-94.

Zilhão J. (2006) - *Neandertals and moderns mixed, and it matters*. *Evolutionary Anthropology* 15:183-195.

Cry wolf! The engraved pebble of Grotta Polesini (central Italy).

Gianpiero di Maida¹ & Margherita Mussi²

¹Graduate School Human Development in Landscapes, Christian-Albrechts-University of Kiel, Germany.
gianpiero.dimaida@gmail.com

²Dipartimento di Scienze delle Antichità, Sapienza University of Rome, Italy.
margherita.mussi@uniroma1.it

Abstract

Canids are extremely rare in the in the artistic record of the Palaeolithic, as Leroi-Gourhan (1992) remarked. Here we describe an engraved wolf on a pebble from Grotta Polesini near Rome, discovered in the middle of last century by A.M. Radmilli, a professional archaeologist of the time. Not only is it an exceptional depiction, but ever since Radmilli (1954, 1957, 1974) described it as an outstanding example of hunting magic, it has been often quoted recurrently as supporting evidence of this magic activity, and even as a “smoking gun” validating the theory itself. We discuss how this theory arose, some of its critics, and why the engraved wolf in question is not a case of hunting magic.

Grotta Polesini

Grotta Polesini opens at Tivoli, some 20 km east of Rome, not far away from Villa Adriana, on the right bank of the Aniene River, a tributary of the Tiber River. A.M. Radmilli (1954, 1974) started digging there in 1952. After an explorative trench during that year, from 1953 to 1956 he directed larger operations over ca. 145 m². Radmilli (1974: 16-17) underlines that digging was difficult, as the water table was soon reached at a depth of just 2.5 m. Furthermore, river floods seasonally affect the cave. The uppermost part of the archaeological deposits was disturbed, and these included remains of the Chalcolithic, of the Bronze and Iron Age, and of the Roman period. At 5 m below datum, where the excavation ended, a substantial part of the lowermost levels were submerged, i.e. most of those of Pleistocene age. The characteristics of the stratigraphy were just sketchily reported (Radmilli 1974: 20). Spades were used to produce 20 cm-thick artificial spits, with pumps to empty the waterlogged trenches. The abundant archaeological record was damaged by the digging procedures, in addition to having been recovered in water-soaked deposits. Radmilli himself, in his final publication (1974: 17), warns about the impact of the high water table on taphonomic processes. He mentions that some 500 pebbles, which were discarded and are not available anymore for comparative analysis, displayed a

completely abraded surface because of water dissolution; some even had pitted surfaces.

The lithic industry (nearly half a million lithic remains) are attributed to the Final Epigravettian, which fits with the available date, from spit 7: 10,090 ± 80 uncal BP (R-1265, Belluomini 1980), corresponding to 11,900 - 11,450 cal BP (with 68% confidence, Mussi & Peresani 2011). With 45,025 mammal remains determined at species level, red deer accounts for more than 70% of the total (Radmilli 1974). Cold species, such as the wolverine, the marmot and the ptarmigan, are also documented; further suggesting that at least part of the deposit is of Younger Dryas age (Mussi & Peresani 2011).

Mobile art was abundant. Radmilli (1974: 76) mentions (i) ochre-painted pebbles; (ii) items with geometric decoration; (iii) items with naturalistic figures. No further information is available, however, which allows us to determine the specific stratigraphic context of the engraved pebbles discussed below.

Materials and methods

The pebble (Fig. 1) is kept in Rome, in the collections of Museo Preistorico Etnografico Luigi Pigorini, inventory n° 107740. It is a small-sized limestone of 52 x 42 x 18 mm, rather flattish, weighing 60 gr, overall greyish brown in colour (Munsell 10YR 5/2).

The examination was made both macroscopically and microscopically, with magnification up to x300 using a microscopic camera (XLoupe G20, Lumos Technology Co. Ltd.). In addition, a Fuji EX-2 mirrorless camera was used for general photographic documentation, on which we then used Reflectance Transformation Imaging (RTI, Mudge *et al.* 2008 and 2010).

RTI is a computational photographic method that captures a subject's surface shape and color and enables the interactive re-lighting of the subject from any direction. RTI also permits the mathematical enhancement of the subject's surface shape and color attributes. The enhancement functions of RTI reveal surface information that is not disclosed



Figure 1: The engraved pebble of Grotta Polesini. Photo by GdM.

under direct empirical examination of the physical object» (<http://culturalheritageimaging.org/Technologies/RTI/> retrieved Nov. 2016).

RTI helped us in identifying the state of degradation of specific parts of the (Fig. 2) and also allowed us to virtually illuminate the pebble from any desired angle.

The engraving

On one side of the pebble (Fig. 3.B), which is slightly more convex than the other side, a few short straight lines are visible but which do not provide any recognizable pattern. They are more or less parallel to the main axis of the pebble. Some 30 notches are rather evenly distributed all around the edges. Here we will describe into detail the main figure, on the other side.

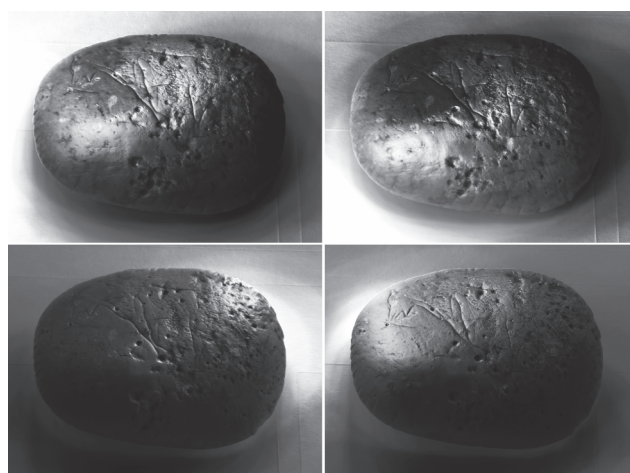


Figure 2: Four snapshots of the RTI model. The pictures are purposely dark, to highlight small portions of the pebble surface. Clockwise from top-left: the central area, the lower-left, the upper-left and the upper-right corners. Photos and RTI processing by GdM.

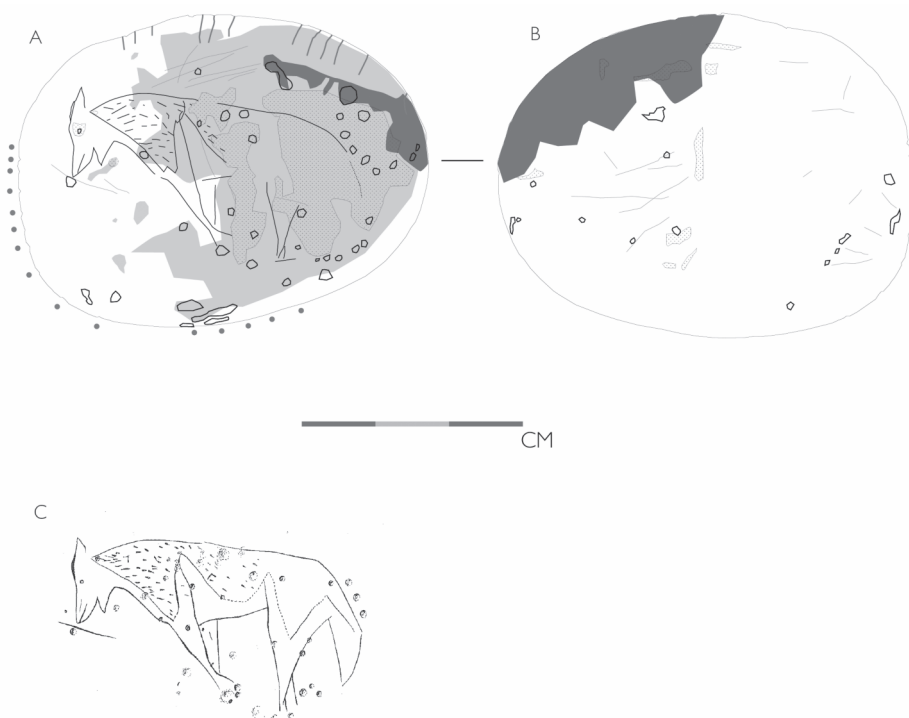


Figure 3: The engraved pebble of Grotta Polesini, tracing of the front (A) and back (B): the lighter and deeper alteration of the surface are light and dark grey respectively. Holes and wear marks are also reported. The dots around the border point to notches which can be seen only on the profile. Drawing by GdM. (C), the engraved wolf after Radmilli (1954).

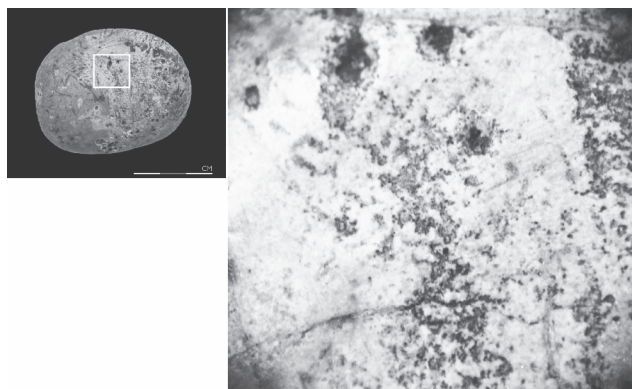


Figure 4: Close-up of the central area of the engraved pebble, with both distinct holes and tightly packed microscopic holes. Photo by GdM.

On this face (Fig. 3.A); the profile of a mammal is accurately engraved. A pointed muzzle split in two by a line detailing a closed mouth characterizes the head. A very thin line corresponds to the nostril. A pointed shape protrudes from the lower jaw and throat. The ear is erect, narrow and pricked. The emplacement of the eye is damaged, which does not allow us to say with certainty if the little hole there is either artificial or natural (cfr. below). The back gently slopes down towards a hardly distinguishable tail, which is straight, directed downwards, which looks rather thick and hairy. The forequarters are well drafted, with a flat forechest and two straight legs close to each other. Two diverging lines suggest the left forepaw, while the right one hides behind the latter one. The chest and flank are firmly delineated by a continuous line. The hindquarters are poorly detailed with the left rear leg rendered by a pointed triangular contour. A short line, diverging from this shape, possibly suggests the right hind leg or hind paw. The pelage is carefully detailed by tiny sub-parallel lines from the neck to the back of the shoulder. This well-delineated part is encircled by a line continuing towards the hindquarters, where it slopes down the flank, without any further infilling motif. Some short straight lines develop near the muzzle, and below the hindquarters, apparently not directly related to the animal, as well as at hip level. Overall, the rear part of the figure is badly preserved (cfr. below).

Conservation of the surfaces

On both sides of the pebble, there are superficial scratches which are probably due to use wear (Figs. 1, 2). Alteration by water is far more marked, with

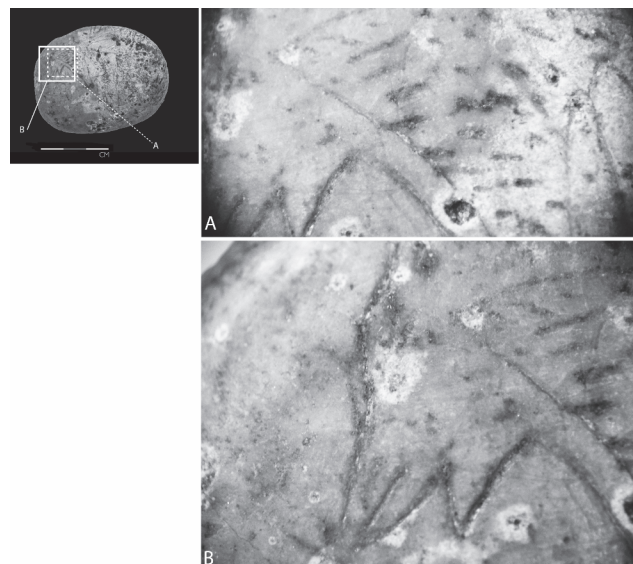


Figure 5: Close-up of the engraved mane (A) and of the muzzle area (B). Photo by GdM.

dissolution pitting and tens of tiny holes. A lightly coloured ring surrounds many of them, suggesting further dissolution at an initial stage. A little hole also corresponds to the eye. It could have been either man-made and enlarged by dissolution, or entirely natural and positioned by chance in the right place. Elsewhere (Fig. 4), microscopic and tightly packed holes, barely visible with a naked eye, form a continuous irregular surface.

Overall the preservation is worse in the area corresponding to the wolf hindquarters, where the holes are more numerous. Slightly less damage can be found in the middle part of the body, but the surface there has started changing colour and turning lighter. The head and forequarters are relatively well preserved, and perfectly visible on a mostly compact and shining surface, also extending in front of the engraving.

We will never know how the specimen was originally laying in the ground. However, the different state of conservation is better understood assuming that the pebble was found slightly inclined at the interface between two sediment lenses, one water-soaked and the other one better drained. This would allow understanding why part of the pebble is badly preserved whereas another part is in a relatively good state.

Identifying the represented species

While a canid is definitely represented, Radmilli was at first unsure of the species. In the 1954 publication, he suggests either a fox, because of the tail, or a wolf, because of the general proportions, the skull shape and the withers height. Later, in 1957,

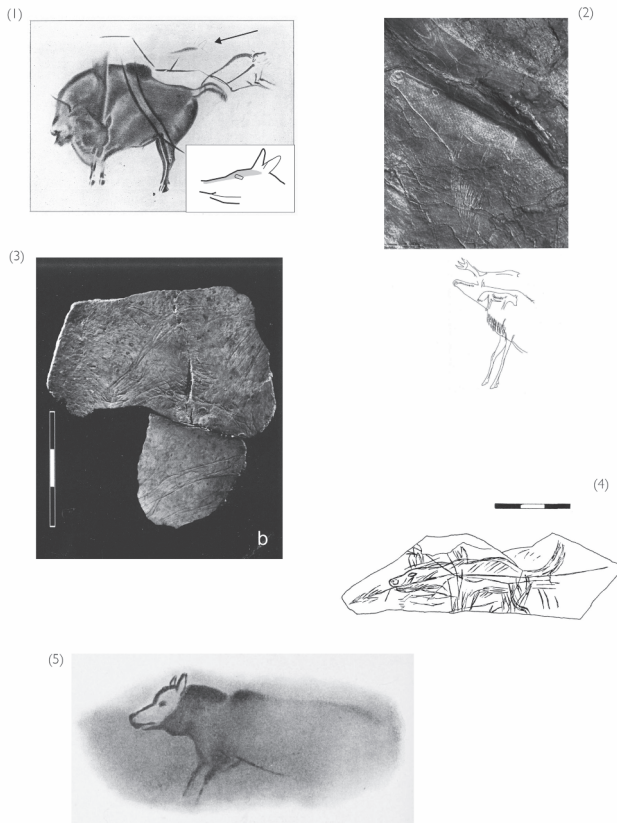


Figure 6: (1), Altamira (Cartailhac & Breuil 1906, retraced in vectorial by GdM and enlarged for visualization purposes); (2) Altxerri, (photo and explanatory tracing after Altuna and Appellainz 1976 and Sieveking 1979); (3), Isturitz (Rivero 2015); (4), Isturitz (de Saint-Périer 1936); (5), Font-de-Gaume (Capitan et al. 1910).

he mentions the wolf as the only and obvious species. He stresses once again that the surface of the pebble, deposited in a water-soaked sediment, had deteriorated (1974: 93) - hence some uncertainty in the interpretation of the engraved lines. In his fig. 30 (here Fig. 3.C), he rendered part of the hindquarters with a dotted line.

There is little doubt that it is a wolf. The pointed muzzle, forehead producing a step-like profile, pricked ear, tail, elongated legs are quite typical and allows differentiating it from a fox, which has wider ears and shorter legs. The erect ears and sloping tail are those of an alert but relaxed animal, in a normal posture (Mech 1981). Neither is the mouth open to bare the teeth, nor the hackles raised, both signalling aggressive behaviour in wolves (Range et al. 2015).

The rendering of part of the pelage, on the neck and shoulders, provides further information. The coat of a wolf is thick across the shoulders. “Wolves (...) have a special tract of long, erectile hairs, the mane, which extends along the center of the back from the neck to the back of the shoulders” (Mech 1981: 18). In the engraving, this specific area is filled with a motif suggesting a wolf in full winter coat

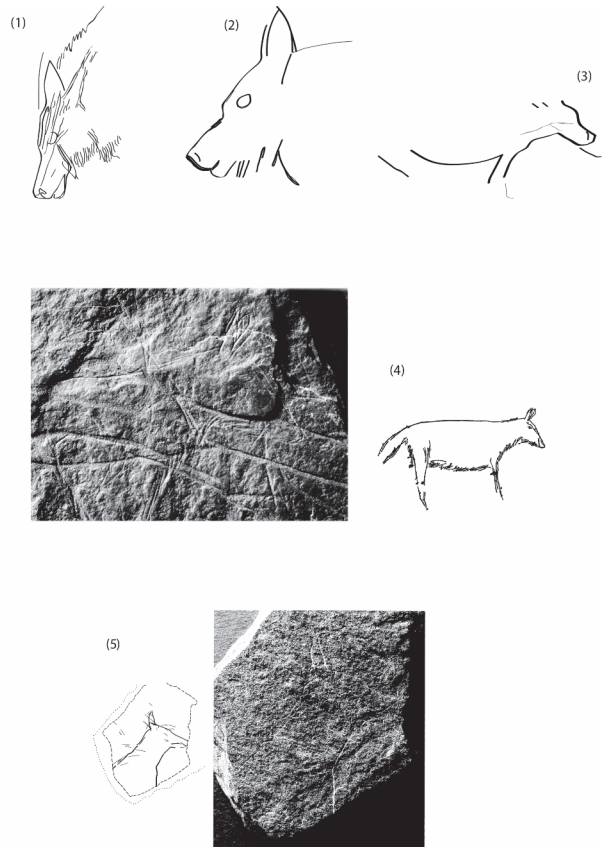


Figure 7: (1) and (2), Les Combarelles (L. Capitan et al. 1924, retraced in vectorial by GdM); (3), Laugerie Basse (reported by Radmilli 1954, without indication of original bibliography; retraced in vectorial by GdM); (4) and (5), Gönnesdorf (Bosinski et al. 2008).

(L.D. Mech, pers. com. to MM in 2016) (Fig. 5.A). In our opinion the pointed appendix under the jaw is a tuft of long hair (Fig. 5.B), which is consistent with the winter coat. It is also present in other pre-historic representations of wolves (cfr. below).

Canidae depictions in the Palaeolithic record

Radmilli (1954) compares the canid of Grotta Polesini to ten more depictions or engravings, all of them from French Magdalenian sites. Not all are wolves. We will first review the figures, numbered sequentially, for those commonly accepted as being wolf representations, eventually adding a few more recent findings (Figs. 6 and 7). We present them in geographic order, from West to East, starting with Spain, continuing with France and ending with Germany. Those that could be either a wolf or a wolverine or fox are also included, for comparison purposes. The figures in Radmilli’s inventory that we reject are then cited, starting with those which are simply too incomplete for any conclusive categorization.

Altamira (Fig. 6.1). This is possibly the earliest mention of a wolf in Palaeolithic art, from 1906, in the well-known description of Altamira by Car-

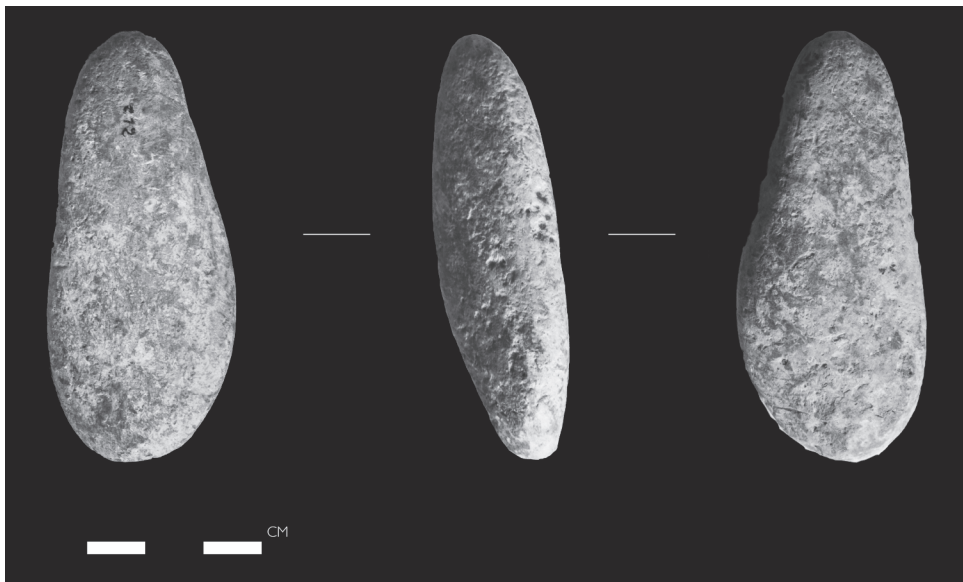


Figure 8: One of several limestone pebbles from Polesini devoid of any engraving and with obvious dissolution marks all over the surface.

tailhac and Breuil: «Aux dépens du Bison, on a commencé un autre animal, qui semble être un Loup; il est pratiqué par raclage, gravure et lavage de la couleur du Bison sousjacent; la ligne dorsale est gravée et raclée; l'oreille, partiellement gravée; les contours supérieurs de la tête raclés, les mâchoires, gravées, et la gorge raclée. Le reste n'est pas exécuté» (Cartailhac & Breuil 1906: 100). The rendering is a credible wolf profile, with a pointed muzzle, erected pointed ears, and the eye in the correct frontal position. However, this specific engraving is not found in more recent inventories. Accordingly, we only tentatively include it, for the sake of completion of the inventory.

Altixerri (Fig. 6.2) is most likely a representation of a fox (Leroi-Gourhan 1995², 554), given the wide and furry tail which is more characteristic of foxes than wolves. Nevertheless, a wolf attribution should not be completely overruled (overall shape, legs length, ears).

Isturitz. The engraved head of a canid (Fig. 6.3), with a pointed muzzle and erect, narrow ears, is quite convincingly a wolf, as suggested by de Saint-Périer (1952). Figure 6.4 is interpreted by Barandarian (1974) as a wolverine. However, it has some characteristics consistent with a wolf representation, like the markedly erect tail.

Font-de-Gaume (Fig. 6.5). This well-known wolf, which has been beautifully illustrated by Abbé Breuil (Capitan *et al.* 1910), is, unfortunately, now almost totally covered by calcite and barely visible (<http://font-de-gaume.monuments-nationaux.fr>, accessed on November 14, 2016). We accept it as a wolf *fide* Breuil. In his rendering of historical value, the

mane is underlined, as at Grotta Polesini. Possibly there is also a tuft of hair slightly protruding from the throat.

Les Combarelles (Fig. 7.1 and 7.2). Two engravings in Capitan and Breuil's (1924) publication are fine examples of wolf heads, with the characteristic muzzle, pointed ears, step-like nose/front line and the detailed hair, especially in the throat area.

Laugerie Basse (Fig. 7.3). This is just an outline, but some details, like the muzzle, correspond to a wolf. We have tentatively accepted it into our list (reported by Radmilli 1954, without indication of original bibliography).

Gönnedorf. The complete figure of a wolf, and a partially preserved second one, are engraved on two plaquettes, i.e. respectively on plaquette 14 (Fig. 7.4) and plaquette 291 (Fig. 7.5) (Bosinski *et al.* 2008). Both heads display the characteristics which are typical of a wolf, while on plaquette 14 the body, legs and tail are also those of this species.

Some figures mentioned by Radmilli in 1954 are too incomplete to allow any firm attribution. This is the case of two figures from Gourdan (Radmilli 1954, Fig. 3, nos. 5 and 8), respectively headless and bodiless, and of another one from Bruniquel (Radmilli 1954, Fig. 3, no. 7) also headless. More determinations are inconclusive because they lack the characteristics typical of a wolf, like the muzzle shape, nose-front line, ears shape. This is the case of another figure from Gourdan (Radmilli 1954, Fig. 3, no. 1), as well as from Les Combarelles (Radmilli 1954, fig. 3, no. 4) and Lourdes (Radmilli 1954, Fig. 3, no. 10).

A few more figures discovered after Radmilli's time are also quite indeterminate. This is the case of the Gravettian clay figurines of Dolní Věstonice. Klima (1984) mentions 5 wolves, illustrating 3 of them, supposedly the best ones. Those, however, are either incomplete, or shapeless, or rather resembling the big cats that he also identifies within the clay record.

Plaque 292 of Gönnesdorf, also discovered later (Bosinski *et al.* 2008), with an isolated head, should be dismissed, because of the lateral position of the eye, which is typical of herbivores; furthermore the eye is elongated and not round as in wolves.

The figures from a few more sites look more like wolverines than wolves. Despite similar names in English, wolves (*Canis lupus*) and wolverines (*Gulo gulo*), being respectively Canidae and Mustelidae, are actually quite different in anatomy. In its natural environment, a live wolverine cannot be mistaken for a wolf: the legs are shorter, the head lacks the marked step between nose and front of canids, the ears are rounded and the tail is never erect. Nonetheless, it is a medium-sized animal, and when depicted at small scale, on an uneven surface and sketchily, it can be mistaken for a canid. This is also true of foxes, which are recognized when the legs are short and/or the ears wide. Grotte de la Vache (Radmilli 1954, Fig. 3, no. 2) is a wolverine, according to the shape of head and muzzle, as well as the rather short leg. Los Casares (Barandarian 1974: 188 Fig. 7, 191) is interpreted as a wolverine by some and as a fox by Leroi-Gourhan (1995²: 556). The tail, the line from the nose to the back, and the ears rather suggest a wolverine.

This is also the case of the figure on a pendant from an unspecified site of Dordogne, recorded by Capitan *et al.* (1910), and reproduced by Bandaradian (1974: 190, table I,1). The carnivore from Saulges or Lorthet, also in Bandaradian (1974: Fig. 5, interpreted as a wolverine) is even a more dubious case, because of the atypical shape of the muzzle.

All in all, including Grotta Polesini, we are left with 11 representations of wolves which are reasonably well determined.

Discussion

Hunting Magic: review and critiques

From Radmilli's time to the present (Graziosi 1956, 1973; Martini 2016; Minellono 1982) the engraved wolf has been quoted as evidence of "hun-

ting magic", a long-lasting theory in the study of Palaeolithic art which originated more than a century ago.

James Frazer in his "The Golden Bough" (citations are from the abridged edition of 1922, chapter III; the first edition was in 1890) describes the two «principles of thought on which magic is based [...]: first, that like produces like, or that an effect resembles its cause. [...] From the first of these principles, namely the Law of Similarity, the magician infers that he can produce any effect he desires merely by imitating it». To reach this conclusion, Frazer quotes extensively from XIX century field reports, making "The Golden Bough" a true *summa* of the anthropological, ethnological, folkloristic and religion-historical knowledge of the time.

The researchers involved in rock art studies also started to use ethnographic and anthropological evidence when trying to interpret the earliest known art production. Hirn, in 1900, acknowledges the importance of ethnography («There is scarcely a single book on ethnology or folklore which does not present some illustrations of the belief that by acting upon a part of a given whole we may influence this whole as well as all its other parts», p. 279). Then he lays the basis for connecting prehistoric art (the "beginning" of art) with this magic and the "like affects alike" formula: «To how great an extent works of art derive their material from old magical practices, the real meaning of which has gradually fallen into oblivion, may be shown in all the various departments of art. There is not a single form of imitation which has not been more or less influenced by this principle» (p. 283).

One year after Cartailhac's well-known *mea culpa* (1902), that eventually recognized cave art as produced in prehistoric times, Reinach published a paper (1903: 265) subscribing to Hirn's ideas and further developing them: «C'est, en effet, cette idée mystique d'évocation par le dessin ou le relief, analogue à celle d'invocation par la parole, qu'il faut chercher à l'origine du développement de l'art à l'âge du Renne. Cet art n'était donc pas, ce qu'est l'art pour les peuples civilisés, un luxe ou un jeu; c'était l'expression d'une religion très grossière, mais très intense, faite de pratiques magiques ayant pour unique objet la conquête de la nourriture quotidienne. Une peinture, une sculpture représentant des animaux comestibles assurait le succès de la chasse ou de la pêche non moins que les harpons barbelés ou les sagaies».

This theory was later supported by Bégouën (1924, 1929, 1939) and Breuil (1952). It was retained

as the best explanation on the table for Palaeolithic art until at least the middle of last century. In modern times, it has remained «firmly entrenched in the popular imagination» (Bahn 1991: 1) and is frequently quoted in the media.

Bahn (2016), summarizes as follows what made this theory so successful:

1. Palaeolithic art primarily depicts animals.
2. Marks and lines close to, or crossing the figures were interpreted as arrows or blood or vomit, all of them an effect of hunting and killing.
3. Broken plaquettes with engravings were understood to be part of magic rites.
4. Multiple figures on the same item or wall supported the idea that specific parts of the cave walls, bones or plaquettes were more effective than others in producing a good outcome of the hunt.
5. Apparently conclusive comparisons were made with modern ethnological sources, just as in Frazer's time.

This rather intuitive theory, supported by the modern “primitive” behaviour, apparently provided a decent explanation and fitting interpretation of most of the record.

However, little by little, cracks started to appear in this picture (Ucko & Rosenfeld 1967), and critics arose against this theory, which was intended to be a universal one: «Les critiques ont porté sur la futilité des analogies ethnologiques ponctuelles, sur les interprétations biaisées, sur les contradictions et les absences d'explications pour une conception de l'art qui se voulait globale. Parmi les contradictions, on a relevé que les animaux marqués de flèches ou de blessures étaient rares [...]. En outre, les vestiges d'animaux chassés mis au jour lors des fouilles d'habitats ne correspondaient pas, dans leur nature ou leurs proportions, avec les représentations animales. Selon les termes de Claude Lévi-Strauss, souvent repris, certains animaux étaient donc “bons à manger” et d'autres “bons à penser”» (Clottes 2003).

As underlined by Bahn (2016: 279), just 3-4% of Palaeolithic animal figures actually have «‘missiles’ on or near them»; and «the subjectivity, presupposition and wishful thinking that permeated this theory led to many errors: one of the most blatant concerns the clay bear of Montespan» (Bahn 2016: 278). In this case, the very nature of the clay, with its imperfections -holes, cracks and pores- had been interpreted as evidence of the rite of throwing spears to the figure. More recently, holes and cracks were rather explained as the natural texture of the

raw material, with no need of fantasy-boosted rites (Garcia 1987, Bahn 1991).

However, pockets of resistance frequently survive decades after a theory has been disavowed, as in the case of the wolf discussed here. The “hunting magic” scenario, as supposedly recorded at Grotta Polesini, was never supported by any experimental archaeology, to test how (tiny?) bone or flint projectiles hitting a small pebble could possibly produce round or rounded holes without any cracks or nicks in the limestone. Furthermore, the supposed missiles would have quite oddly mostly hit a specific marginal area of the pebble, outside the wolf. This characteristic was concealed in the available rendering of the figure made by Radmilli (Fig. 3.C), which selectively records the holes on the wolf, or close to it, overlooking the many mores clustering outside it (Figs. 1 and 3.A).

The direct association of holes with the engraved animal was taken at face value, notwithstanding the appreciation by Radmilli himself of the damage caused by water. A warning on their natural origin is already found in Mussi and Zampetti (1983). Limestone dissolution is described in countless papers, mostly in the field of geology, architecture and engineering, as well as in heritage studies. At Grotta Polesini pitting is conspicuous on limestone fragments devoid of any animal figure, i.e. it is not restricted at all to this specimen (Fig. 8). This natural process fully accounts for the holes and altered surface of the engraved pebble.

Wolf, lions and bears in the Upper Pleistocene record

Overall, not just wolves, but all large carnivores, as well as bears, are not numerous in Paleolithic art. Nonetheless, Fritz *et al.* (2011) reckon 112 bears and 202 lions as part of the repertoire from the Aurignacian onwards. Even if carnivores constitute just 2-3% of a total dominated by herbivores (Fritz *et al.* 2011), bears and lions are vastly more frequent than wolves: only 7 wolves are positively identified in a recent review (Lombo Montañés 2016), in good accordance with our own discussion, as we just retain 11 specimens. This is in contrast with the paleontological record. Fossil wolf remains are not uncommon, notably all over the Upper Pleistocene of Italy, including the central part of the peninsula where Grotta Polesini opens (Fiore and Tagliacozzo 2008; Gatta *et al.* 2016; Mussi, 2001). At Grotta Polesini itself Radmilli (1974) identifies 180 wolf remains.

Furthermore, contrasting with other species representation, most if not all the wolf figures are of Lateglacial age. This is the period when lions and

other large carnivores, as well as the cave bear, become extinct in Europe (Pacher and Stuart 2009; Stuart 1991; Stuart and Lister 2011), while retaining importance at symbolic level, as reflected by art (Fritz *et al.* 2011).

Concluding remarks

In Leroi-Gourhan's words, «la quasi-absence du loup est frappante» (1992: 377). Whatever the value of the wolf in late Upper Palaeolithic societies, and the reason why it was eventually part of the figurative record, there is little doubt that the pebble of Grotta Polesini is no evidence of “hunting magic”. The sheer numbers and chronology suggest that the wolf could have taken in imagery the place of other powerful animals fading away from direct observation. As far as symbolism is concerned, it is possibly not by chance that an engraved pebble from the Madgalenian levels of La Madeleine depicts a fe-

male being with a canid head, in sharp contrast with the therianthropic figurine with a lion head from the much earlier Aurignacian of Hohlenstein-Stadel.

Acknowledgements

We are grateful for the permit provided by Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, Museo delle Civiltà, Museo Nazionale Preistorico Etnografico “Luigi Pigorini” to study the engraved pebble of Grotta Polesini, and to the staff of the Museo for providing assistance in many ways. Gianpiero di Maida's trip and stay in Rome was financed by the GS Human Development in Landscapes.

GdM recorded the pebble and wrote the section about the hunting magic, while MM wrote the general presentation and the description. Comparisons and conclusions are by both authors. We also would like to thank Artur Ribeiro for reviewing the English.

References

- Altuna J. & Apellaniz J.M. (1976) - Las figuras rupestres paleolíticas de la Cueva de Altxerri (Guipuzcoa). *Munibe* 28(1-3):167-239.
- Bahn P.G. (1991) - Where's the Beef? The Myth of Hunting Magic in Palaeolithic Art. In: P.G. Bahn & A. Rosenfeld (eds.), *Rock art and Prehistory*. Oxford, Oxbow Books, p. 1-13.
- Bahn P.G. (2016) - *Images of the Ice Age*. Oxford, OUP.
- Barandiaran I. (1974) - El Glotón (Gulo Gulo L.) en el Arte Paleolítico. *Zephyrus* 25:175-196.
- Bégouën H. (1924) - La magie aux temps préhistorique. *Mémoires de l'Académie des Sciences. Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse* 12(2):417-432.
- Bégouën H. (1929) - The magic origin of prehistoric art. *Antiquity* 3:5-19.
- Bégouën H. (1939) - Les bases magiques de l'art préhistorique. *Scientia* 33:202-216.
- Belluomini G. (1980) - Memorie e note datazioni dirette di ossa fossili umane provenienti da siti archeologici dell'Italia centro-meridionale effettuate con il metodo della racemizzazione dell'acido aspartico. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria* 3:25-34.
- Bosinski G. (2008) - *Tierdarstellungen von Gönnersdorf: Nachträge zu Mammut und Pferd sowie die übrigen Tierdarstellungen*. Mainz, RGZM.
- Breuil H. (1937) - De quelques oeuvres d'art magdaléniennes inédites ou peu connues. *Jahrbuch für Prähistorische und Ethnographische Kunst* 11:1-16.
- Breuil H. (1952) - *Quatre Cents Siècles d'Art Pariétal*. Montignac, Centre d'Etudes et de Documentation Préhistoriques.
- Capitan L., Breuil H., Peyrony D. (1910) - La caverne de Font-de-Gaume aux Eyzies (Dordogne). Monaco, Impr. Vve A. Chéne.

- Capitan L., Breuil H., Peyrony D. (1924) - *Les Combarelles aux Eyzies (Dordogne)*. Paris, Masson.
- Cartailhac É. (1902) - Mea culpa d'un sceptique. *L'Anthropologie* 13:350-352.
- Cartailhac É., Breuil H. (1906) - *La Caverne d'Altamira à Santillane près Santander (Espagne). Peintures et gravures murales des cavernes paléolithiques*. Monaco, Imprimerie de Monaco.
- Clottes J. (2003) - De «l'art pour l'art» au chamanisme: l'interprétation de l'art préhistorique. *La revue pour l'histoire du CNRS* 8. Available from: <http://histoire-cnrs.revues.org/553> [Accessed 6th January 2017].
- de Saint-Périer R. (1936) - *La grotte d'Isturitz II. Le Magdalénien de la Grande Salle*. Paris, Masson.
- de Saint-Périer R. (1952) - *La grotte d'Isturitz III. Les Solutréens, les Aurignaciens et les Moustériens*. Paris, Masson.
- Fiore I. & Tagliacozzo A. (2008) - La caccia a Riparo Dalmeri nel Tardiglaciale dell'Italia nord-orientale. In: M. Mussi (ed.), *Il Tardiglaciale in Italia - Lavori in corso*. BAR international series 1859:55-65.
- Frazer, J. (1922) - *The Golden Bough; a study in comparative religion*. New York, MacMillan.
- Fritz C., Fosse P., Tosello G., Sauvet G., Azéma M. (2011) - Ours et lion: réflexion sur la place des carnivores dans l'art paléolithique. In: J.P. Brugal, A. Gardeisen, A. Zucker (eds.), *Prédateurs dans tous leurs états: Evolution, biodiversité, interactions, mythes, symboles. XXXIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Antibes, APDCA, p. 299-318.
- Garcia M.-A. (1987) - La sculpture préhistorique et sa technologie. In: J. Clottes (ed.), *L'art des Objets au Paléolithique* 2. Paris, Ministère de la Culture, p. 205-212.
- Gatta M., Rolfo M.F., Petronio C., Salari L., Silvestri L. (2016) - Late Pleistocene skeleton of *Canis lupus* I., 1758 from Grotta Mora Cavorso (Jenne, Latium, central Italy). *Comptes Rendus Palévol* 15:941-949.
- Graziosi P. (1956) - *L'arte dell'antica età della pietra*. Firenze, Le Lettere.
- Graziosi P. (1973) - *L'arte preistorica in Italia*. Firenze, Sansoni.
- Hirn Y. (1900) - *The origins of art; a psychological & sociological inquiry*. London, MacMillan.
- Klima B. (1984) - Les représentations animales du Paléolithique supérieur de Dolní Věstonice. In: H.G. Bandi, W. Huber, M.-R. Sauter, B. Sitter (eds.), *La contribution de la zoologie et de l'éthologie à l'interprétation de l'art des peuples chasseurs préhistoriques*. Fribourg, Ed. Universitaires, p. 323-332.
- Leroi-Gourhan A. (1952) - *Préhistoire de l'art occidental*. Paris, Citadelles et Mazenod.
- Leroi-Gourhan A. (1992) - *L'art pariétal. Langage de la préhistoire*. Grenoble, Editions Jérôme Millon.
- Lombo Montañés A. (2016) - Los cánidos en las manifestaciones gráficas paleolíticas. In: O. Rivero Vilá & A. Ruiz Redondo (eds.), *El arte de las sociedades prehistóricas*. V Encuentro Internacional de Doctorandos y Postdoctorandos. Santander, p. 67-69.
- Martini F. (2016) - *L'arte paleolitica e mesolitica in Italia*. Firenze, Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria "Paolo Graziosi".
- Mech L.D. (1981) - *The Wolf: The Ecology and Behavior of an Endangered Species*. Minneapolis, University of Minnesota Press.
- Minellono F. (1982) - Atteggiamenti inusuali nel bestiario paleolitico italiano. *Atti della XXVIII Riunione Scientifica*. Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 19-130.

Mudge M., Schroer C., Earl G., Martinez K., Pagi H., Toler-Franklin C., Rusinkiewicz S., Palma G., Wachowiak M., Ashley M., Matthews N., Noble T., Dellepiane M. (2010) - Principles and Practices of Robust, Photography-based Digital Imaging Techniques for Museums. *The 11th International Symposium on Virtual reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST)*, [Online] Available from: http://culturalheritageimaging.org/What_We_Do/Publications/vast2010/index.html [Accessed 6th January 2017].

Mudge M., Malzbender T., Chalmers A., Scopigno R., Davis J., Wang O., Gunawardane P., Ashley M., Doerr M., Proenca A., Barbosa J. (2008) - Image-Based Empirical Information Acquisition, Scientific Reliability, and Long-Term Digital Preservation for the Natural Sciences and Cultural Heritage. *Eurographics* 2008. [Online] Available from: http://culturalheritageimaging.org/What_We_Do/Publications/eurographics2008/index.html [Accessed 6th January 2017].

Mussi M. (2001) - Humans, carnivores and caves in the Italian Middle Palaeolithic record. In: C.J. Conard (ed.), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*. Tübingen, Kerns Verlag, p. 507-517.

Mussi M. & Peresani M. (2011) - Human Settlement of Italy during the Younger Dryas. *Quaternary International* 242:360-70.

Mussi M. & Zampetti D. (1993) - Ciottoli decorati e ciottoli utilizzati della fine del Paleolitico a Grotta Polesini (Lazio). *Bullettino di Paleontologia italiana* 84:57-83.

Obermaier H. (1940) - The Treatment of Skins and Clothing Problems during Quaternary Times. *Research and Progress* 6(4):150-156.

Pacher M. & Stuart A.J. (2009) - Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*). *Boreas* 38:189-206.

Radmilli A.M. (1954) - Un'opera d'arte di magia venatoria. *Bullettino di Paleontologia italiana* 64:47-56.

Radmilli A.M. (1957) - Le produzioni di arte mobiliare nella Grotta Polesini presso Roma. *Quartär* 9:41-59.

Radmilli A.M. (1974) - *Gli scavi nella Grotta Polesini a Ponte Lucano di Tivoli e la più antica arte nel Lazio*. Firenze, Sansoni.

Range F., Ritter C., Virányi Z. (2015) - Testing the myth: tolerant dogs and aggressive wolves. *Proceedings of the Royal Society B* 282, 20150220. [Online] Available from: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0220> [Accessed 6th January 2017].

Reinach S. (1903) - L'art et la magie; a propos des peintures et des gravures de l'âge du renne. *L'Anthropologie* 14:257-266.

Rivero O. (2015) - *Art mobilier des chasseurs magdaléniens à la façade atlantique*. ERAUL 146, Liège.

Sieveling A. (1979) - *Cave Artists*. London, Thames and Hudson.

Sommer R. & Benecke N. (2005) - Late-Pleistocene and early Holocene history of the canid fauna of Europe (Canidae). *Mammalian Biology* 70:227-241.

Stuart A.J. (1991) - Mammalian extinctions in the late Pleistocene of northern Eurasia and North America. *Biological Reviews* 66:453-562.

Stuart A.J. & Lister A.M. (2011) - Extinction chronology of the cave lion *Panthera spelaea*. *Quaternary Science Reviews* 30:2329-2340.

Ucko P.J. & Rosenfeld A. (1967) - *Palaeolithic cave art*. New York, McGraw-Hill.

Les carnivores pléistocènes des genres *Canis* et *Panthera* de Hummal et Nadaouiyeh Aïn Askar (El Kowm, Syrie).

Hani Elsuede¹ & Nicole Reynaud Savioz^{1,2}

¹Institut de Préhistoire et Science de l'Archéologie, Université de Bâle, Suisse.

hani.elsuede@unibas.ch

²ARIA S.A., Sion, Suisse. nicole.reynaud@aria-sa.ch

Résumé

Parmi l'abondante faune livrée par les gisements paléolithiques de Nadaouiyeh Aïn Askar et Hummal (El Kowm, Syrie centrale), dominée par les ongulés, figurent une dizaine de restes de carnivores. Six d'entre eux, attribués à *Canis* cf. *lupus* et à deux représentants du genre *Panthera* provenant d'horizons oldowayens, acheuléens et yabroudien, font l'objet de cette brève contribution. Une mandibule découverte dans un horizon oldowayen de Hummal attribuée à *Panthera* cf. *leo*, appartient au premier lion connu au Proche-Orient et témoigne de la présence du grand félin hors d'Afrique au Pléistocène inférieur déjà.

Introduction

Fouillés de manière extensive par les Universités de Bâle et de Damas, ainsi que par la Direction Générale des Antiquités et des Musées de Syrie (DGAM), les sites de Nadaouiyeh Aïn Askar et de Hummal, bien stratifiés, renferment les archives de plus d'un million d'années de l'histoire humaine. Leurs très longues séquences chronologiques offrent l'opportunité remarquable d'étudier en détails les dispersions humaines et l'évolution des cultures durant tout le Paléolithique proche-oriental (Jagher & Le Tensorer 2011 ; Le Tensorer *et al.* 1997, 2011). Ces gisements ont non seulement livré de riches industries lithiques mais également d'abondants vestiges fauniques. L'étude de la faune, notamment sous la forme d'une thèse de doctorat actuellement en cours (Elsuede en prép.), permet, quant à elle, de mieux connaître l'histoire des animaux (Elsuede 2011, 2013 ; Martini 2011 ; Reynaud Savioz, 2011 ; Reynaud Savioz & Morel 2005). Cet article, en s'attachant à la description d'un maxillaire, de quatre mandibules et de deux dents de grands carnivores, souhaite contribuer à la connaissance de l'histoire du loup et du lion. Les critères de sélection des vestiges fauniques ont été leur attribution chronostratigraphique sûre, la possibilité d'une diagnose et leur apport aux problématiques de la diffusion et de l'évolution de ces espèces au Proche-Orient.

Contextes de découverte. Brève présentation des deux sites et de leur séquence

Les gisements de Hummal et Nadaouiyeh Aïn Askar se situent dans la région d'El Kowm, en Syrie centrale (Fig.1). Oasis au cœur de la steppe désertique de l'extrémité nord de la péninsule arabique, cette région de 12 km de diamètre se caractérise par un nombre remarquable d'occupations préhistoriques (143 sites paléolithiques avec une ou plusieurs phases d'occupation y sont en effet actuellement connus) (Jagher 2016 ; Jagher *et al.* 2015). Cette exceptionnelle densité s'explique notamment par la présence de nombreuses sources naturelles qui, en attirant hommes et animaux, ont fait de la steppe aride environnante un lieu de passage et d'occupation.

Des puits modernes creusés à l'emplacement des sources de Nadaouiyeh Aïn Askar et de Hummal, ont révélé des stratigraphies de plusieurs mètres de hauteur (Le Tensorer *et al.* 2007). La sédimentation, surtout de nature lacustre mais aussi éolienne et par

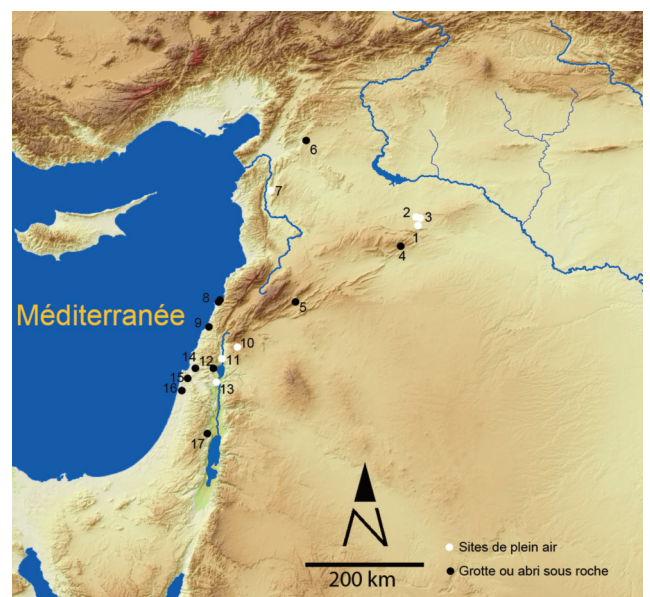


Figure 1: Carte du Levant avec les sites mentionnés. Fond cartographique R. Jagher. 1.Hummal 2.Nadaouiyeh Aïn Askar 3.Umm el Tlel 4. Douara 5. Yabroud 6.Dederiyeh 7.Latamné 8.Ras el Kelb, Ksar Akil 9.Adloun 10.Quneitra 11. Jisr Banat Ya'qub/Gesher Benot Ya'aqov; 12.Zuttiyeh 13.Ubeidiyeh, Bethlehem 14.Bear's Cave 15. Tabun, Abu Usba ; 16.Hayonim 17.Umm Qatafa.

formation de travertin, ont rempli les dolines, sur les bords desquelles se sont installés les Préhistoriques ainsi à l'abri du vent. Ces cuvettes se sont formées lors de la dissolution du sous-sol par la circulation d'eaux thermale souterraine suivie de l'effondrement du toit des cavités (Le Tensorer *et al.* 2007). A l'heure actuelle, la stratigraphie de Hummal, haute de 20 mètres, offre la séquence paléolithique la plus complète du Proche-Orient (Le Tensorer *et al.* 2011 ; Richter *et al.* 2011) (Fig. 2). Elle montre en effet une succession exceptionnelle de couches archéologiques qui contiennent les industries lithiques de toutes les cultures connues du Paléolithique inférieur et moyen du Proche-Orient : l'Oldowayen (Wegmüller 2015), l'Acheuléo-Tayacien, le Yabroudien (Le Tensorer 2005-2006), l'Hummalien (Wojtczak 2011, 2012, 2015) et le Levallois-Moustérien (Hauck 2010, 2011). Régulièrement occupé par *Homo erectus*, le site de Nadaouiye Aïn Askar complète la séquence de Hummal par ses nombreux horizons acheuléens (Jagher 2000, 2016; Jagher *et al.* 2015). Le Yabroudien, la culture laminaire hummalienne et le Levallois-Moustérien y ont également été repérés.

de la couche c.17, qui renvoie à une occupation de la source à l'Oldowayen, il y a environ 1 million d'années. Un seul ossement provient de Nadaouiye Aïn Askar ; c'est la couche c.93-1, une formation de travertin qui renferme l'industrie acheuléenne la plus ancienne du site (faciès Nad-F), datée de plus de 500'000 ans, qui l'a livré.

Dans les lignes qui suivent, la description et la diagnose de ces restes osseux et dentaires sont regroupés selon la famille à laquelle ils se rattachent, et du plus récent au plus ancien.

Description et détermination des vestiges osseux et dentaires

Les restes fauniques appartiennent sans exception au squelette céphalique. Il s'agit d'un fragment de maxillaire, de quatre mandibules incomplètes auxquels s'ajoutent deux dents isolées et fragmentées. Le poids des sédiments a fortement endommagé les trois mandibules découvertes à Hummal (leur prélèvement a nécessité l'emploi d'un produit imprégnant dissout dans l'alcool).

Les restes de Canidés

Les canidés se caractérisent par la possession d'une paire de dents carnassières (P4 et M1) dont le talon broyeur est creux et bicuspidé ; ces dents se sont modifiées afin de maximiser l'efficacité du cisaillement des peaux, des tendons et des muscles des proies (Bonifay 1966 : 339 ; Mech & Boitani 2004). Sécondaires, les prémolaires possèdent une cuspidé principale, tandis que les molaires sont bunodontes (à l'exception de la M1).

Trois restes issus du complexe yabroudien de Hummal - un maxillaire incomplet et deux fragments dentaires isolés - ont été attribués à un Canidé. Si l'attribution générique est aisée, l'identification de l'espèce l'est beaucoup moins. Etant donné leur taille, ces restes crâniens sont susceptibles d'appartenir aux deux espèces du genre *Canis* connues au Proche-Orient, le loup (*Canis lupus*) et le chacal doré (*Canis aureus*). L'homogénéité anatomique des deux canidés, leur large distribution géographique et chronologique ainsi que l'existence de nombreuses sous-espèces compliquent la diagnose.

Le maxillaire HU-N36-298

La portion de crâne conservée consiste en un fragment du maxillaire droit avec trois dents complètes, les P3, M1 et M2 (Fig.3). De la carnassière ne subsiste que les racines et une infime portion de la couronne.

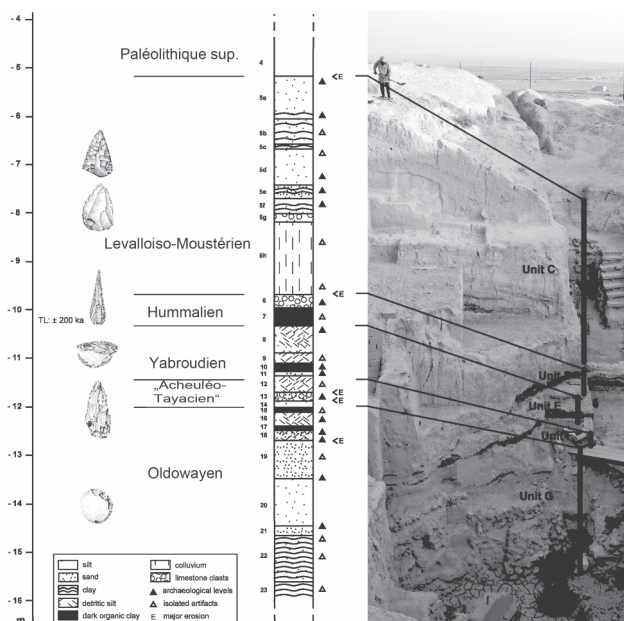


Figure 2: Stratigraphie et cultures préhistoriques du site de Hummal (d'après Th. Hauck, photo J.-M. Le Tensorer).

Contexte chronostratigraphique des restes de carnivores

Les restes de carnivores pris en considération sont essentiellement issus du site de Hummal (Tab.1). La majorité d'entre eux, soit quatre sur cinq, a été mise au jour dans la couche c.8 (et sa subdivision c.8a) qui se rapporte à un horizon yabroudien approximativement daté entre 350'000 et 240'000 ans. Le cinquième reste est issu de la base

Site	Couche	Culture archéologique	Partie anatomique
Hummal	c.8a	Yabroudien	maxillaire
Hummal	c.8a		canine (supérieure?)
Hummal	c.8		P3/P4 sup.
Hummal	c.8		deux mandibules
Nadaouiyeh Aïn Askar	c.93-1	Acheuléen (faciès Nad-F)	mandibule
Hummal	c.17 base	Oldowayen	mandibule

Tableau 1: Les restes fauniques pris en considération.

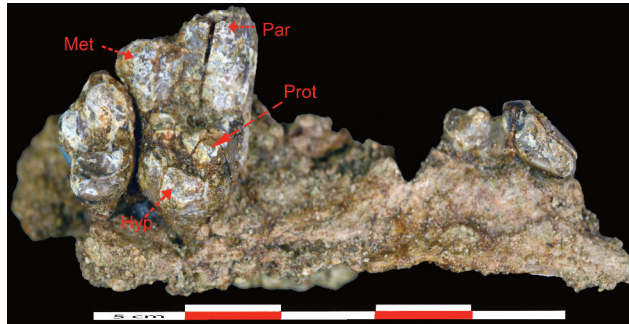


Figure 3: Fragment d'un maxillaire droit avec P3, M1 et M2 de *Canis* cf. *lupus*, en vue occlusale. Hummal c.8a, HU-N36-298. Par = paraconide, Prot = protoconide ; Hyp = hypoconide ; Met = metaconide.

Les cônes des molaires sont bien développés et séparés par des sillons profonds. Selon Hue (1909), ces caractères morphologiques sont typiques du loup. Sur la M1, l'hypocône est large, le *cingulum* antéro-lingual, complet, rejoint l'hypocône, ce qui est caractéristique du loup (Nelson & Madsen 1986). La réduction du *cingulum* vestibulaire sur la M1 est généralement considérée comme un bon caractère pour distinguer *C. lupus* de *C. aureus* (Payne 1983). Sur la première molaire, le talon interne, modérément marqué, paraît beaucoup moins large que le bloc vestibulaire, ce qui permet en outre d'exclure *Canis lupaster* (Bate 1937). Sur la base de la morphologie des molaires, on peut attribuer ce maxillaire à *Canis* cf. *lupus*.

Canine HU-N36-304

Une canine, sans racine conservée, est également issue de la couche c.8a. Il s'agit probablement d'une dent supérieure car sa couronne est assez simple et comprimée dans le sens vestibulo-lingual (Tong *et al.* 2012). Aucun critère morphologique ou métrique ne permet de l'attribuer spécifiquement. Cependant, d'après sa position stratigraphique et sa taille, on peut raisonnablement supposer que cette dent provient du maxillaire précédemment décrit.

Troisième ou quatrième prémolaire supérieure (P3 ou P4) HU-H38-9

La couche c.8 a livré un fragment de dent isolée (P3 ou P4), dont la couronne n'est que très partiellement conservée. Comme cette prémolaire supé-

rieure ne porte aucun caractère diagnostique, nous ne pouvons l'attribuer spécifiquement avec certitude. Cependant, compte tenu de la présence du loup au sein de la couche c.8, un rattachement à cette espèce est envisageable.

Des trois restes de canidés, seul le maxillaire, sur la base de la morphologie des M1 et M2, a pu être déterminé spécifiquement. L'appartenance des deux fragments dentaires au loup est, quant elle, hautement probable.

Les restes de Félidés

Les autres restes de carnivores - quatre mandibules appartenant à trois individus - appartiennent à un grand félin (*Panthera*). Les vestiges osseux proviennent de trois horizons : yabroudien, acheuléen et oldowayen. Au Proche-Orient, au moins trois grands félins du genre *Panthera* existaient au Pléistocène inférieur et moyen: *P. gombaszoegensis*, généralement appelé jaguar européen, et deux lions, *P. (leo) fossilis* ou *P. spelaea fossilis*, le lion des cavernes primitif du Pléistocène inférieur et moyen ancien, et *P. (leo) spelaea*, le lion des cavernes du Pléistocène moyen récent et supérieur, apparu il y env. 300'000 ans.

Les deux mandibules HU-H37-92

Deux mandibules d'un même individu fortement écrasées et fracturées par le poids des sédiments sont issues d'un horizon yabroudien de Hummal.

Les fragments consistent en la portion antérieure des deux branches horizontales qui inclut la fosse massétérique sur la mandibule gauche (Fig. 4). A l'exception des incisives, dont aucune n'est parvenue jusqu'à nous, toutes les dents sont présentes (la M1 gauche est cependant très fracturée).

La fosse massétérique, profonde, témoigne de la puissance des muscles masticateurs. Le profil longitudinal du bord inférieur présente une légère convexité dont le maximum est situé à la verticale de la M1.

Les arêtes postérieures des canines sont pratiquement effacées par le frottement des canines supérieures.

Sur les P3, le tubercule principal (protoconide) est bien net et la pointe usée. Le paraconide est nettement plus élevé que l'hypoconide. Ce dernier s'incurve classiquement du côté lingual.

Le protoconide des P4 est également bien affirmé et sa pointe usée. Il est par contre encadré de deux cônes secondaires de taille quasi-similaire (l'hypoconide est un peu plus haut que le paraconide). Un élargissement de la moitié postérieure de la dent est visible.



Figure 4: Mandibules droite et gauche avec les canines, les P3, les P4 et la M1 droite du *Panthera cf. spelaea*. Hummal c.8, HU-H37-92. En haut et en bas : vues latérales ; au centre vue occlusale.

La carnassière inférieure (M1) est massive avec une pente nettement oblique sur la face externe. Le rebord lingual de la couronne est rectiligne. Le protoconide nettement plus développé que le paraconide en est séparé par un sillon vertical vestibulaire profond. Le talon postérieur est net mais très peu développé.

Déposée sur une surface plane, la mandibule repose sur la partie centrale de la branche horizontale, ce qui est caractéristique du lion (chez le tigre, ce sont la symphyse et le processus angulaire qui touchent le sol) (Christiansen 2008). La branche horizontale montre également un bord inférieur légèrement convexe propre au lion (chez le tigre, il est droit voire concave) (*ibid.*). L'extrémité anté-

rieure de la fosse massétérique s'engage sous la M1 jusqu'au milieu de cette dent comme chez les lions (Hemmer & Schütt 1969). D'après la morphologie et la métrique, les dents peuvent aussi être attribuées au groupe des lions (Elsuede en prép.).

D'après sa position stratigraphique, la mandibule appartiendrait à *P. (leo) spelaea*.

La mandibule G18-72

Ce fragment de mandibule a été découvert dans une formation de travertin, la couche c.93-1, qui renferme la plus ancienne industrie acheuléenne de Nadaouiyeh Aïn Askar.

La portion de mandibule consiste en la branche horizontale, conservée du bord postérieur de l'alvéole de la canine jusqu'au niveau de la P3 (Fig. 5). En vue médiale, on distingue le début de la surface symphysaire. Des fragments dentaires de tailles inégales, parmi lesquels se reconnaissent les trois dents jugales (P3, P4 et M1), ne peuvent être ni recollés (les cassures étant émoussées) ni insérés (faute d'alvéoles conservées). Sur la P3 ne manquent que les racines. Les trois quarts de la couronne de la P4 - hypoconide et protoconide- sont conservés. De la M1, seule la partie supérieure du paraconide subsiste. Ce fragment de mandibule s'avère donc plutôt réduit puisqu'il lui manque la majeure partie de la branche horizontale et tous les processus (angulaire, condylaire et coronoïde). De plus, aucune dent n'est en place.



Figure 5: Mandibule gauche (G18-72) de *Panthera cf. (leo) spelaea*, Nadaouiyeh Aïn Askar, c.93-1. Vue latérale.

Le protoconide de la P3 à peine émoussé, l'usure légère du cône central de la P4 et la dentine légèrement exposée sur le rebord interne du paraconide de la M1 indiquent que nous sommes en présence d'un individu encore jeune.

Sites	Numéros	6	8	Espèce	Références
Hummal	HU-H37-92	33,1	43,4	<i>P. l. spelaea</i>	Elsuede & Reynaud Savioz, ce volume
Nadaouiyeh Aïn Askar	Nad 1 G18 72	33,6	37,4	<i>P. l. spelaea</i>	Elsuede & Reynaud Savioz, ce volume
Mosbach	1968/398	16,0	38,5	<i>P. gombaszoegensis</i>	Hemmer & Schütt 1969: 99
Château (Saône-et-Loire)	Moulage P.S.J. MHNG	18,0	44,0	<i>P. gombaszoegensis</i>	Argant 1991: 188
Gombaszög	V 24062	13,0	40,0	<i>P. gombaszoegensis</i>	Hanko 2007: 33
Grotte XIV (Dordogne)	B1-384 c15	16,66	47,38	<i>P. gombaszoegensis</i>	Langlois 2002
Grotte XIV (Dordogne)	B1-238 c15	17,16	45,12	<i>P. gombaszoegensis</i>	Langlois 2002
Mosbach	Musée de Darmstadt		53,0	<i>P. l. fossilis</i>	Reichenau 1906:307
Mosbach	Musée de Mainz		43,0	<i>P. l. fossilis</i>	Reichenau 1906:307
Solymar	V 69.286	25,0	61,0	<i>P. l. fossilis</i>	Hanko 2007: 34
Azé	I-3 K. 14-6	33,3	58,0	<i>P. spelaea</i>	Argant 1991: 211
Prety-Lacrost	82,347	35,7	60,7	<i>P. spelaea</i>	Argant 1991: 211
Azé	K.13	33,3	58,0	<i>P. spelaea</i>	Argant 1988
Kiskevely	Ob.2977	15,0	43,0	<i>P. l. spelaea</i>	Hanko 2007: 35
Igric/Pestere	V 60. 1785	24,0	50,0	<i>P. l. spelaea</i>	Hanko 2007: 35
Igric/Pestere	Ob.2983	30,0	46,5	<i>P. l. spelaea</i>	Hanko 2007: 35

Tableau 2: Mesures 6 (longueur du diastème C-P3) et 8 (hauteur de la branche devant P3), exprimées en mm, de mandibules du genre *Panthera*.

Le corps mandibulaire est percé de deux trous mentonniers de taille égale. Le foramen antérieur se situe sous la partie antérieure du diastème, le foramen postérieur à cheval entre le diastème et la P3. On note que le bord inférieur de l'os mandibulaire, conservé sur moins de 4cm, n'est pas rectiligne mais légèrement concave. Deux mesures ont pu être réalisées (selon Argant 1991) la longueur du diastème C-P3 (33,6 mm) et la hauteur de la branche mandibulaire devant la P3 (37,4 mm) (Tab. 2). Quant aux fragments dentaires, seule la longueur et la largeur de la P3, prises sur le collet, ont pu être documentées ; d'une largeur de 8,1mm et d'une longueur de 15,25 mm, la P3 présente une taille bien plus réduite que la P4, beaucoup plus puissante. Le protoconide de la P3 est peu élevé.

D'après la distance entre la canine et la troisième molaire (33,6 mm) (mesure 6), *Panthera gombaszoegensis* paraît exclu ; car le diastème de ce grand félin fossile est beaucoup plus court (Tab. 2). La longueur du diastème rapproche la mandibule de Nadaouiyeh des exemplaires du Pléistocène moyen attribués à *P. (leo) spelaea*, et plus particulièrement de ceux de la grotte d'Azé, en Bourgogne (Argant 1988 et 1991) et de la mandibule yabroudienne de Hummal. C'est pourquoi nous attribuons ce reste à un représentant du groupe des lions (*Panthera* cf. *leo* ?).

La mandibule HU-L31-149

Issue d'un horizon oldowayen de Hummal, une mandibule de forte taille a également été attribuée au genre *Panthera*. La faible usure des dents définitives indique qu'elle appartient à un jeune adulte.

Il s'agit d'une mandibule droite dont seul le bord supérieur de la branche horizontale est conservé (Fig.6). Elle porte les deux dernières incisives (I2 et I3), la canine ainsi que la P4 et la M1. Les alvéoles

de la troisième prémolaire et la première incisive sont endommagées.

Malheureusement, son état fragmentaire n'autorise aucune description morphométrique. Les dents s'avèrent mieux conservées, quoique leur émail soit fissuré et craquelé.

De grande taille, la canine possède un sillon externe longitudinal sur la face externe de la couronne. Une légère usure affecte sa pointe. Le frottement de la canine supérieure et de la troisième incisive supérieure a faiblement usé les faces externe et interne de sa couronne.



Figure 6: HU-L31-149. Mandibule droite avec les I2 et I3, la canine ainsi que la P4 et M1 de *Panthera* cf. *fossilis* du site de Hummal. En haut : vue latérale ; en bas vue linguale. Par = paraconide ; Pro = protoconide ; H= hypoconide.

La P4 présente un protoconide triangulaire bien affirmé, à la pointe légèrement usée, et un peu renflé dans sa largeur. Il est entouré de deux tubercules de taille égale. On peut noter un élargissement sensible de la moitié postérieure de la dent. En fait, le tuber-

Sites	Culture/chronologie	<i>Canis sp.</i>	<i>C. lupus</i>	<i>C. lupus arabs</i>	<i>C. lupus cf. mosbachensis</i>	<i>C. mosbachensis</i>	<i>C. arnensis</i>	<i>C. lupaster</i>	<i>C. aureus</i>	Référence
Ksar Akil	Paléo moyen et sup. (L.-M. et Ahmarien)		+						+	Hooijer 1961; Kurtén 1965
Abu Usba Cave	Paléo moyen (L.-Moustérien)								+	Haas & Stekelis 1952
Bear's cave	Pléistocène moyen				+					Tchernov & Tsoukala 1997
Bezez	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+							Garrard 1983
Biqat Quneitra	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+							Davis <i>et al.</i> 1988
Dederiyeh	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+							Griggo 2004
Douara	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+	(+)						Griggo 2004; (Payne 1983)
Mugharet el Wad	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+							Bate 1937
Ras el Kelb	Paléo moyen (L.-Moustérien)								+	Garrard 1998
Tabun B	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+						+	Bate 1937; Garrard 1982
Zuttiyeh	Paléo moyen (L.-Moustérien)								+	Bate 1927
Umm el Tlel	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+							Griggo 1998
Hayonim	Paléo moyen (Hummalien et L.-Mous.)								+	Stiner & Tchernov 1998
Tabun E et D	Paléo moyen (Yabroudien et Hummalien)							+		Bate 1937
Hummal	Paléo moyen (Yabroudien)		+							Elsuede & Reynaud Savioz, ce volume
Yabroud IV	Paléo moyen ancien (Yabroudien)								+	Perkins 1968
Nadaouiyeh Aïn Askar	Paléo inférieur (Acheuléen)	+								Reynaud Savioz 2011 ; Reynaud Savioz & Morel 2005
Latamné	Paléo inférieur (Acheuléen)								+	Hooijer 1962; van Liere 1966
Jisr banat Ya'qub	Paléo inférieur (Acheuléen)								+	Rabinovich & Biton 2011
Umm Qatafa	Paléo inférieur (Acheuléen)							+		Vaufrey 1951
Ubeidiyeh	Paléo inférieur (Oldowayen)	+				+	+			Haas 1966; Martinez-Navarro <i>et al.</i> 2009
										Crégut & Bonnoure 1996 ; Tchernov 1988

Tableau 3: Sites du Paléolithique inférieur et moyen du Proche-Orient ayant livré des restes de *Canis*.

cule antérieur est isolé de l'extrémité de l'arête antérieure du tubercule principal par un petit sillon et le tubercule postérieur, bien individualisé, est cerné par un petit cingulum à l'arrière et du côté lingual. L'arête antérieure de la couronne du tubercule antérieur possède un émail fendillé et un peu plus développé que sur le tubercule postérieur.

La M1 est large, massive avec une pente nettement oblique sur la face externe. Une échancrure profonde sépare le paraconide du protoconide. L'usure du rebord externe du paraconide et du protoconide est à peine amorcée et confirme le jeune âge de l'individu.

Le rebord lingual rectiligne de la couronne de la M1, avec son renflement, est caractéristique des formes anciennes (Argent 2010). L'émail est épais sur le côté lingual, sous l'échancrure, comme chez *P. l. spelaea* et *P. l. fossilis* (Hanko, 2007). Nous attribuons donc la mandibule oldowayenne de Hummal au groupe des lions (*Panthera cf. leo*).

Les genres *Canis* et *Panthera* au Proche-Orient durant le Pléistocène inférieur et moyen

Témoignant essentiellement d'activités de chasse et de consommation, les spectres fauniques des sites paléolithiques se composent surtout d'ongulés. Les carnivores, qui généralement jouent un rôle secondaire dans la subsistance, s'avèrent peu représentés.

De la rareté de leurs vestiges résulte lacunes et incertitudes quant aux questions de la dispersion et de l'évolution des espèces. Dans ce contexte, les restes de loup et de lion de Nadaouiyeh Aïn Askar et Hummal, de provenance stratigraphique claire, s'avèrent de grande importance.

Canis lupus

Au Pléistocène, plusieurs espèces et sous-espèces du genre *Canis* ont été reconnues au Levant (tab. 3). Les vestiges de Hummal, datés entre 350'000 et 240'000 ans, constituent l'une des trois plus anciennes occurrences du genre *Canis* au Proche-Orient. Le site d'Ubeidiyeh (Pléistocène inférieur) a livré les restes d'au moins deux représentants du genre *Canis* qui diffèrent par leur taille. Le plus fréquent, et de taille plus réduite que le second Canidé, a d'abord été attribué à *C. arnensis* (Ballesio 1986) puis à *C. mosbachensis* sur la base de la morphologie dentaire (Martinez-Navarro *et al.* 2009). Sur la côte levantine, le loup est attesté à Tabun B (horizon Levallois-Moustérien) où il succède à *C. cf. lupaster* de Tabun E et D (horizons Yabroudien et Hummalien) (Bate 1937). Dans la région d'El Kowm, aucun loup plus ancien n'a clairement été identifié (l'espèce n'est semble-t-il pas représentée dans les niveaux acheuléens de Nadaouiyeh Aïn Askar ; Philippe Morel signale la présence d'un petit canidé de la taille du renard (Le Tensorer *et al.* 1997 :50). *Canis lupus* est ensuite repéré dans des niveaux moustériens d'Umm el Tlel (Griggo 1998, 2004).

Sites	Culture/chronologie	<i>Panthera</i> sp.	<i>Panthera</i> cf. <i>pardus</i>	<i>Panthera</i> cf. <i>leo</i>	<i>Panthera leo</i> cf. <i>spelaea</i>	<i>Panthera gombaszogensis</i>	Référence
Bear's cave	Pléistocène moyen				+		Tchernov & Tsoukala 1997
Bezez	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+	+			Garrard 1983
Biqat Quneitra	Paléo moyen (L.-Moustérien)			+			Davis <i>et al.</i> 1988
Dederiyeh	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+	+			Akazawa <i>et al.</i> 1999; Griggo 2004
Douara	Paléo moyen (L.-Moustérien)			+			Payne 1983; Griggo 2004
Erq el Ahmar	Paléo moyen (L.-Moustérien) et Paléo. Sup.		+				Vaufrey 1951
Ksar Akil	Paléo moyen et sup. (L.-M. et Ahmarien)		+				Hooijer 1961
Mugharet el Wad	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+				Bate 1937
Umm el Tlel	Paléo moyen (L.-Moustérien)			+			Griggo 1998
Zuttiyeh	Paléo moyen (L.-Moustérien)		+				Bate 1927
Tabun E, D, C, B	E: Yabroudien; D: Hummalien; C et B: L.-Mous.		+				Bate 1937
Hayonim	Paléo moyen (Hummalien et L.-Mous.)		+				Stiner, 2005; Stiner & Tchernov 1998
Yabroud IV	Paléo moyen ancien (Yabroudien)			+			Perkins 1968
Nadaouiyeh Aïn Askar	Paléo inférieur (Acheuléen)			+			Reynaud Savioz 2011 ; Reynaud Savioz & Morel 2005
Hummal	Paléo inférieur (Oldowayen) et Paléo moyen ancien (Yabroudien)			+			Elsuede & Reynaud Savioz, ce volume
Umm Qatafa	Paléo inférieur (Acheuléen)		+				Vaufrey 1951
Bethlehem	Pléistocène inférieur	+					Gardner & Bate 1937
Ubeidiyeh	Paléo inférieur (Oldowayen)		+				Haas 1966; Martinez-Navarro <i>et al.</i> 2009
						+	Ballesio 1986; Martinez-Navarro <i>et al.</i> 2009

Tableau 4: Sites du Paléolithique inférieur et moyen du Proche-Orient ayant livré des restes de *Panthera*.

Le loup du Pléistocène moyen de Hummal est plus grand que *C. mosbachensis* d'Ubeidiyeh (Martinez-Navarro *et al.* 2009). Sa taille le rapproche des *C. lupus* plus récents des grottes de Palestine et de Ksar Akil (Elsuede en prép. ; Kurtén 1965).

Le genre *Panthera*

Si actuellement le lion survit uniquement en Afrique et Inde, son aire de répartition au Pléistocène incluait aussi l'Amérique et l'Eurasie. Le plus ancien lion connu à ce jour, qui montre cependant aussi des traits propres au léopard et au tigre, est celui de Laetoli (Tanzanie) daté de 3,5 Ma (Barry 1987 cité par Martinez-Navarro *et al.* 2009). Petter (1973) (cité par Martinez-Navarro *et al.* 2009) a identifié *Panthera leo* à Olduvai Beds I et II (vers 1,7 Ma). Du fait de la rareté des vestiges osseux du genre *Panthera*, la dispersion des lions fossiles depuis leur berceau africain demeure peu documentée. Dans ce cadre, la découverte de la mandibule de Hummal, attribuée à *Panthera* cf. *leo* et datée d'environ 1 million d'années, revêt une grande importance. Il s'agirait en effet de la première attestation du lion au Proche-Orient (Tab. 4). Plus anciens, les restes de grands félins de la séquence oldowayenne d'Ubeidiyeh ont été déterminés comme *P. cf. pardus* (léopard) et *P. cf. gombaszogensis* (jaguar) (Ballesio 1986 ; Martinez-Navarro *et al.* 2009). Martinez-Navarro et ses collègues (2009:517) précise cependant que les restes en présence, provenant uniquement du squelette post-crânien, et les résultats métriques (métapodes) ne

permettent pas une identification certaine de *P. cf. gombaszogensis* ; cette attribution leur paraît la plus probable notamment parce que les corpus fauniques européens et proche-orientaux ne contiennent pas de lion avant 0,6 Ma. Or, la découverte d'Hummal montre que le lion est présent au Proche-Orient au Pléistocène inférieur déjà. *Panthera* cf. *leo* est probablement attesté à Nadaouiyeh Aïn Askar, avant 0,5 Ma, par la mandibule de la couche c.93-1. Ce site a également livrée une magnifique canine attribuée à *Panthera leo*, malheureusement découverte dans une poche de sable de quartz dont la formation n'a pu être datée (Le Tensorer *et al.* 1997: 50). Egalement issus de la couche c.93-1, trois fragments de coprolithes témoignent du passage d'un grand carnivore aux abords de la source. Dès le Paléolithique moyen, le lion est régulièrement mentionné dans la région d'El Kowm et au Proche-Orient en général (Tab. 4), jusqu'à son extinction au XX^{ème} siècle.

Synthèse

Par manque de vestiges osseux pléistocènes de *Canis* et de *Panthera*, l'histoire des loups et des lions demeure très lacunaire. Nos connaissances de la dispersion et de l'évolution des formes fossiles au Proche-Orient reposent, pour les lions surtout, sur une poignée de vestiges fauniques, qui plus est la plupart du temps fragmentaires et répartis sur plus d'un million d'années. Dans ce contexte, les restes osseux des grands carnivores de Nadaouiyeh Aïn Askar et

de Hummal, deux gisements bien stratifiés, s'avèrent de précieux témoins. L'*Out of Africa* des lions est perceptible pour la première fois au Proche-Orient par une mandibule issue de la couche c.17 de Hummal qui renferme une industrie lithique oldowayenne.

Les six restes de grands carnivores décrits et déterminés dans cette contribution, mais également les milliers de vestiges osseux d'Equidés, de Camélidés et de Bovidés du Pléistocène inférieur et moyen mis au jour à Hummal et Nadaouiyeh Aïn Askar, témoignent de l'importance des sites paléolithiques de la région d'El Kowm, située au carrefour de l'Afrique, de l'Asie et de l'Europe, pour notre connaissance de l'histoire des animaux.

Remerciements

Nous sommes reconnaissants de la confiance que Jean-Marie Le Tensorer nous a témoignée en nous confiant l'étude des faunes de Nadaouiyeh Aïn Askar et Hummal. Nous le remercions, de même que tous les responsables des fouilles, Reto Jagher, Hélène Le Tensorer, Véra von Falkenstein, Dorota Wojtczak et Thomas Hauck, pour la possibilité offerte de collaborer à l'étude de ces remarquables gisements et pour les moments inoubliables passés à El Kowm avec tous les participants. Nos remerciements vont au Fonds national suisse de la recherche scientifique et à la Tell Arida Foundation qui ont financé les études.

Références

- Akazawa T., Muhesen S., Ishida H., Kondo O., Griggo C. (1999) - New discovery of a Neanderthal child burial from the Dederiyeh Cave in Syria. *Paléorient* 25(2):129-142.
- Argant A. (1988) - Etude de l'exemplaire de *Panthera spelaea* (Goldfuss, 1810) (*Mammalia, Carnivora, Felidea*) du gisement pléistocène moyen récent de la grotte d'Azé (Saône-et-Loire). *Revue de Paléobiologie* 7(2):449-466.
- Argant A. (1991) - Carnivores quaternaires de Bourgogne. *Documents du Laboratoire de Géologie de Lyon* 115:1-301.
- Argant A. (2010) - Carnivores (*Canidae, Felidae* et *Ursidae*) de Romain-la-Roche (Doubs, France). *Revue de Paléobiologie* 29(2):495-601.
- Ballesio R. (1986) - Les carnivores du gisement pléistocène d'Oubéidiyeh. In: Tchernov E. (ed.), *Les Mammifères du Pléistocène Inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubéidiyeh*. Paris, Association Paléorient 5, p. 63-92.
- Bate D.M.A. (1927) - On the animal remains obtained from the Mugharet-el-Zuttiyeh in 1925 & 1926. In: F. Turville-Peter, *Researches in Prehistoric Galilee 1925-1926*, London, Council of the School, p. 27-50.
- Bate D.M.A. (1937) - Palaeontology: the fossil fauna of the Wadi el Mughara caves. In: D.A.E. Garrod & D.M. Bate (ed.), *The stone age of Mount Carmel I (II)*. Oxford, Clarendon Press, p. 139-240.
- Bonifay M.-F. (1966) - Les Carnivores. In: Lavocat R. & J. Piveteau, *Atlas de préhistoire. Tom III, faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*. Paris, Boubée et Cie, Chapitre X, p. 336-396.
- Christiansen P. (2008) - Distinguishing skulls of lions (*Panthera leo*) and tigers (*Panthera tigris*). *Mammalian Biology* 73:451-456.
- Crégut-Bonnoure E. (1996) - Ordre des Carnivores. In: Cl. Guérin & M. Patou-Mathis, *Les grands mammifères Plio-Pléistocènes d'Europe*. Elsevier Masson. Chapitre VII, p. 155-230. ort
- Davis S.J.M., Rabinovich R., Goren-Inbar N. (1988) - Quaternary extinctions and population increase in western Asia: the animal remains from Biq'at Quneitra. (Notes et Variétés). *Paléorient* 14(1):95-105.
- Elsuede H. (2011) - A Yabrudian Equid and Upper Cheek Teeth from the Site of Hummal (El Kowm, Syria). In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Basel, Symposium (May 8-10 2008). Liège, ERAUL 126:262-270.

- Elsuede H. (2013) - Étude morpho-métrique de la série dentaire inférieure d'un équidé yabroudien du site de Hummal (El Kowm, Syrie centrale). *Revue de Paléobiologie* 32(1):281-292.
- Elsuede H. (en prép.) - *Étude paléontologique, archéozoologique, taphonomique et paléoécologique des faunes de grands mammifères pléistocènes au Levant à partir des sites d'Aïn al Fil, Hummal et Nadaouiyeh Aïn Askar (Syrie Centrale)*. Thèse de doctorat, Université de Bâle.
- Gardner E.W. & Bate D.M.A. (1937) - The bone bearing beds of Bethlehem: their fauna and industry. *Nature* 140:431-433.
- Garrard A. (1983) - The Palaeolithic faunal remains from Adlun and their ecological context. In: D. Roe (ed.), *The Stone Age of Adlun. The excavations of D.A.E. Garrod in the Lebanon, 1958-1963*. Oxford. BAR International Series 159(II):397-409.
- Garrard A. (1998) - Food procurement by Middle Palaeolithic Hominids at Ras el Kelb cave in Lebanon. In: L. Copeland & N. Moloney (ed.), *The Mousterian site of Ras el Kelb, Lebanon*. BAR International Series 706(5):45-65.
- Griggo C. (1998) - La faune moustérienne du site d'Umm el Tlel (Syrie). Etude préliminaire. Fouilles 1991-1993. *Cahiers de l'Euphrate* 8:11-26.
- Griggo C. (2004) - Mousterian fauna from Dederiyeh cave and comparisons with fauna from Umm El Tlel and Douara cave. *Paléorient* 30(1):149-162.
- Haas G. (1966) - *On the vertebrate fauna of the Lower Pleistocene site Ubeidiya*. Jerusalem, Publications of the Israel Academy of Sciences and Humanities.
- Haas G. & Stekelis M. (1952) - The Abu Usba cave (Mount Carmel). *Isr. Expl. Jour.* 2(1):15-47.
- Hanko E.P. (2007) - A revision of three pleistocene subspecies of *Panthera*, based on mandible and teeth remains stored in Hungarian collections. *Fragmenta Palaeontologica Hungarica* 24-25:25-43.
- Hauck T. (2010) - *The Mousterian sequence of Hummal (Syria)*. PhD thesis, Basel University.
- Hauck T. (2011) - The Mousterian sequence of Hummal and its tentative placement in the Levantine Middle Palaeolithic. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher & M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Basel, Symposium (May 8-10 2008). Liège, ERAUL 126:309-323.
- Hemmer H. & Schütt G. (1969) - Ein Unterkiefer von *Panthera gombaszoegensis* (Kretzoi, 1938) aus den Mosbacher Sandes. *Mz. Naturw. Arch.* 8:90-101.
- Hooijer D.A. (1961) - The fossil vertebrates of Ksar Akil, a palaeolithic rock shelter in the Lebanon. *Zoologische Verhandlungen* 49:1-67.
- Hooijer D.A. (1962) - Middle Pleistocene mammals from Latamne Orontes Valley, Syria. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 11-12:117-140.
- Hue E. (1909) - *Lupus Marignysensis* (Cité lacustre de Chalain, Jura). *Bulletin de la Société préhistorique de France* 6(3):127-142.
- Jagher R. (2000) - *Nadaouiyeh Aïn Askar, Entwicklung der Faustkeiltraditionen und der Stratigraphie an einer Quelle in der syrischen Wüstensteppe*. Dissertation, Universität Basel.
- Jagher R., Elsuede H. & Le Tensorer J.-M. (2015) - El Kowm Oasis, human settlement in the Syrian Desert during the Pleistocene. *L'Anthropologie* 119:542-580.

- Jagher R. (2016) - Nadaouiyeh Aïn Askar, an example of Upper Acheulean variability in the Levant. *Quaternary International* 411(B):44-58.
- Jagher R. & Le Tensorer J.-M. (2011) - El Kowm, a key area for the Palaeolithic of the Levant in Central Syria. In : J.-M. Le Tensorer, R. Jagher & M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Basel, Symposium (May 8-10 2008). Liège, ERAUL 126:197-208.
- Kurtén B. (1965) - *The Carnivora of the Palestine Caves*. Acta Zoologica Fennica 107, Helsinki-Helsingfors, Societas pro Fauna et Flora Fennica, p. 1-80.
- Langlois A. (2002) - Présence de *Panthera gombaszoegensis* Kretzoi, 1938 à la grotte XIV (Cénac-et-Saint-Julien, Dordogne). *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique* 14:213-220.
- Le Tensorer J.-M. (2005/2006) - *Le Yabroudien et la transition du Paléolithique ancien au Paléolithique moyen en Syrie: l'exemple d'El Kowm*. MUNIBE (Anthropologia-Arkeologia) 57(2):71-82.
- Le Tensorer J.-M., Muhesen S., Jagher R., Morel P., Renault-Miskovsky J., Schmid P. (1997) - *Les premiers hommes du désert syrien - fouilles syro-suissees à Nadaouiyeh Aïn Askar* (Catalogue de l'exposition). Paris, Editions du Muséum d'Histoire Naturelle.
- Le Tensorer J.-M., Jagher R., Rentzel P., Hauck T., Ismail-Meyer K., Pümpin C., Wojtczak D. (2007) - Long-Term Site Formation Processes at the Natural Springs Nadaouiyeh and Hummal in the El Kowm Oasis, Central Syria. *Geoarchaeology: An International Journal* 22(6):621-639.
- Le Tensorer J.-M., von Falkenstein V., Le Tensorer H. & Muhesen S. (2011) - Hummal: a very long Paleolithic sequence in the steppe of central Syria - considerations on Lower Paleolithic and the beginning of Middle Paleolithic. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher & M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:235-248.
- Martinez-Navarro B., Belmaker M., Bar-Yosef O. (2009) - The large carnivores from Ubeidiya (Early Pleistocene, Israel): biochronological and biogeographical implications. *Journal of Human Evolution* 56:514-524.
- Martini P. (2011) - *A metrical analysis of the morphological variation in extant and fossils camels*. Master thesis, University of Zurich.
- Mech L.D. & Boitani L. (2004) - Grey wolf, *Canis lupus* Linnaeus, 1758. In: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann, D.W. Macdonald (eds.), *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. Gland, Cambridge, IUCN/SSC Canid Specialist Group, p. 124-129.
- Nelson M. & Madsen J.-M. (1986) - Canids from the Late Pleistocene of Utah. *Great Basin Naturalist* 46(3):415-420.
- Payne S. (1983) - The animal bones from the 1974 excavations at Douara cave. In: K. Hanihara & T. Akazawa (eds.), *Paleolithic site of Douara Cave and paleogeography of Palmyra basin in Syria. Bulletin 21. Part III: Animal bones and further analysis of archaeological materials*. The University of Tokyo. University Museum, p. 1-108.
- Perkins D. (1968) - The pleistocene fauna from the Yabroud Rockshelters. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 18:123-130.
- Rabinovich R. & Biton R. (2011) - The Early-Middle Pleistocene faunal assemblages of Gesher Benot Ya'aqob: inter-site variability. *Journal of Human Evolution* 60(4):357-374.
- Reichenau W. (1906) - Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach. *Abhandlungen der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt* 4(2):313.

- Reynaud Savioz N. (2011) - The faunal remains from Nadaouiyeh Aïn Askar (Syrie). Preliminary indications of animal acquisition in an Acheulean site. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:225-233.
- Reynaud Savioz N. & Morel P. † (2005) - La faune de Nadaouiyeh Aïn Askar (Syrie centrale, Pléistocène moyen): aperçu et perspectives. *Revue de Paléobiologie* Vol. spécial 10:31-35.
- Richter D., Hauck Th., Wojtczak D., Le Tensorer J.-M., Muhesen S. (2011) - Chronometric Age Estimates for the Site of Hummal (El Kowm, Syria). In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher & M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:249-261.
- Stiner M.C. (2005) - *The faunas of Hayonim Cave, Israel. A 200,000 Year record of Paleolithic Diet, Demography, and Society*. Harvard, American school of Prehistoric Research Bulletins 48.
- Stiner M.C., Tchernov E. (1998) - Pleistocene species trends at Hayonim Cave. Change in Climate versus Human behaviour. In: T. Akazawa, K. Aoki, O. Bar-Yosef (eds.), *Neanderthals and Modern Humans in Western Asia*. Kluwer Academic Publishers, p. 241-262.
- Tchernov E. (1988) - La biochronologie du site de 'Ubeidiya (Vallée du Jourdain) et les plus anciens Hominidés du Levant. *L'Anthropologie* 92(3):839-861.
- Tchernov E. & Tsoukala E. (1997) - Middle Pleistocene (Early Toringian) Carnivore remains from Northern Israel. *Quaternary Research* 48:122-136.
- Tong H., Hu N. & Wang X.-M. (2012) - New Remains of *Canis chihliensis* (*Mammalia, Carnivora*) from Shanshenmiaozui, a Lower Pleistocene site in Yangyuan, Hebei. *Vertebrata Palasiatica* 50(4):335-360.
- van Liere W.J. (1966) - The Pleistocene and Stone Age of the Orontes river (Syria). *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 16(2):7-30.
- Vaufrey R. (1951) - Étude paléontologique. I.- Mammifères. In: R. Neuville (ed.), *Le Paléolithique et le Mésolithique du Désert de Judée*. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Memoire 24, Paris, Masson et Cie, p. 198-217.
- Wegmüller F. (2015) - The Lower Palaeolithic assemblages of Layers 15-18 (Unit G) at Hummal. An exemplary case addressing the problems placing undated, archaic-looking stone tool assemblages in the Early and Lower Palaeolithic record by techno-typological classification. *L'Anthropologie* 119:595-609.
- Wojtczak D. (2011) - Hummal (Central Syria) and its eponymous Industry. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher & M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:289-307.
- Wojtczak D. (2012) - *The Early Middle Paleolithic blade industry from Hummal, El-Kowm, Central Syria*. PhD thesis, Basel University.
- Wojtczak D. (2015) - Rethinking the Hummalian industry. *L'anthropologie* 119:610-658.

The small and short of it: minibifaces and points from Kilombe, Kenya, and their place in the Acheulean.

John A.J. Gowlett¹, James S. Brink^{2,3}, Andy I.R. Herries^{4,5}, Sally Hoare⁶ & Stephen M. Rucina⁷

¹Department of Archaeology, Classics and Egyptology, University of Liverpool, UK.

gowlett@liverpool.ac.uk

²Florissbad Quaternary Research, National Museum, Bloemfontein, South Africa.

³Centre for Environmental Management, University of the Free State, South Africa.

⁴Australian Archaeomagnetism Laboratory, La Trobe University, Melbourne, Australia.

⁵Geomagnetism Laboratory, School of Environmental Sciences, University of Liverpool, UK.

⁶ACE, Department of Archaeology, Classics and Egyptology, University of Liverpool, UK.

⁷Department of Botany, National Museums of Kenya, Kenya.



Figure 1: The setting of Kilombe in the central Rift Valley of Kenya.

Abstract

The earlier Acheulean is often thought of as characterized by large bifaces, but small bifaces occur

in assemblages even in early phases of the tradition more than a million years ago. We discuss here the presence at Kilombe in Kenya of extremely small specimens which can be termed ‘diminutive bifaces’ or ‘minibifaces’. The paper analyses the whole spectrum of bifaces in the site, and finds that the ultra-small specimens are the tail of the distribution, and in effect the mirror-image of the length distribution of very long bifaces. They are therefore an integral part of the assemblage, but its extreme expression. They support the idea that *Homo erectus* often made tools that morphed across categories, rather than having sharp boundaries between types, and that the species was able to focus on delicate tasks as well as heavy-duty work.

Introduction

The Acheulean tradition is the longest-lasting phenomenon of human cultural activity, enduring from about 1.75 million years to about 100,000 years ago in one form or other (Beyene *et al.* 2013; Lepre *et al.* 2011; de Lumley 2004; Haslam *et al.* 2011; Ruebens 2007; Schild and Wendorf 1977). In the last few years there has been a resurgence in Acheulean studies around the world (Goren-Inbar and Sharon 2006; Le Tensorer 2006; Lycett and Gowlett 2008; Machin 2009; Sharon 2007; de la Torre 2016). Current studies tend to divide into two kinds - those that are concerned with the nature of cultural transmission, using ‘the handaxe’ as example in issues such as fidelity of copying (e.g. papers in Mesoudi and Aoki 2015); and those that emphasise technology and cultural variation as shown on the ground in archaeology, often also drawing out themes of theoretical interest (Isaac 1977; Goren-Inbar *et al.* 2015; Le Tensorer 2006; Le Tensorer *et al.* 2011). These approaches are to some extent bridged by experimental studies concerned with form and function (e.g. Key and Lycett 2011; Key *et al.* 2016).

Size range of tools is an aspect of the evidence sometimes overlooked. In this paper, we focus on exploring data from the site complex of Kilombe in Kenya which highlights the role that small bifaces play in the Acheulean from an early date. In general such small specimens are under-recognized and under-studied, although they are recorded here and there in the literature (e.g. Leakey 1971: 189, at Olduvai Gorge TK, where they are described as ‘diminutive’).

Historically, textbooks have tended to single out the large iconic handaxe of the classic Acheulean as a single phenomenon, later to be replaced by new categories of small tools in the Middle Palaeolithic, alongside some remaining smaller bifaces. Variation in size and form internal to sites is important, however, because it relates to the practicalities of using tools, and questions about task that were carried out. As tools were intended for performing functions, it is a significant consideration that a tool 5cm long has very different capabilities from one 25cm long.

Certainly, a peculiar point about the first million years at least of the Acheulean tradition is that the makers appear to have invested very little in the design form of tools other than the handaxes. Almost all their ‘formal’ efforts went into various forms of the bifaces themselves. The few other categories in classic Acheulean typology, discussed in detail by Isaac (1977), are often less well standardised than the bifaces, and are generally regarded as ‘casual’, except in having well-defined size ranges.

Larger bifaces seize attention because they are conspicuous. In this paper we redress the balance through focussing on a series of questions:

1. Are small bifaces regularly part of the early Acheulean (as well as later times)?
2. Where present do they form a group distinct from other bifaces?
3. Are they more or less uniform in design than other parts of the biface spectrum?
4. Do they appear in particular contexts in a site complex?
5. Are they linked with the eventual appearance of hand points?
6. Do they provide us with useful information about the capabilities of and tasks undertaken by *Homo erectus* (much the strongest candidate to be their maker at this time)?

Acheulean context

East Africa presents the oldest evidence for the

Acheulean, especially from the Rift Valley sites of Konso Gardula and West Turkana in Kenya (Beyene *et al.* 2013, 2015; Lepre *et al.* 2011), and from Olduvai Gorge and Peninj in Tanzania (Diez-Martin *et al.* 2015; de la Torre *et al.* 2008; de la Torre and Mora 2014). As these sites are distributed along a 1000 km length of the Rift Valley, it seems likely that the Acheulean became a regional phenomenon from an early date. If we add in the appearances at Wonderwerk Cave in South Africa and Ubeidiya in Israel, around 1.5 million or somewhat later, it can be suggested that handaxes had become a significant part of Early Stone Age assemblages well before 1 million years ago (Chazan *et al.* 2008; Bar-Yosef and Goren-Inbar 1993 Pickering 2015). In most cases the numbers of bifacial tools in these assemblages are relatively small, but the measurements by Mary Leakey (1971, p. 189) from sites such as TK in Upper Bed II make clear that some of them already include small specimens.

Acheulean sites in the range of 1.5-1.0 Ma remain relatively rare (Gadeb dates to ca. 1.2-1.5 Ma: Clark 1980), but at 1.0 Ma there appears a very well-dated time line represented by Kilombe, Kariandusi, Olorgesailie, Isinya and possibly Olduvai Bed IV (Gowlett 1978, 2005; Gowlett *et al.* 2015; Durkee and Brown 2014; Shipton 2011; Roche *et al.* 1988). These sites coincide with a period of high lake stands noted by Trauth *et al.* (2005), and which has been argued to coincide with a significant phase for human evolution and climate change (Maslin *et al.* 2014).

The Kilombe Acheulean Site Complex

The Kilombe site complex lies on the extreme south-eastern flank of the extinct Kilombe volcano, around 10 km south of the Equator (Fig. 1), and has an age of around 1 million years as judged from the palaeomagnetic record (Herries *et al.* 2011; Gowlett *et al.* 2015: a series of Argon-Argon dates is to be published). In this area there is no major rift wall, but the volcano stands on the western shoulder of the rift, on earlier grid faulting which led to the major outpourings of lava in the Plio-Pleistocene (Bishop 1978; Jones and Lippard 1979; McCall 1964). The Kilombe mountain rises to around 2400 metres, some 700m higher than the Molo river which flows around its southern margin. The sites lie in an especially favourable position, probably always at an ecotone between the plains of the Rift Valley floor, and the mountains on the western side. The main localities lie on the eastern side of a spur which juts south-east from the mountain, at around 1820 m.

Our recent research has extended to exploring other areas around the volcano, leading to discovery of further ESA and MSA sites (Gowlett *et al.* 2015). The mountain is composed of trachyte lava, but on the southern side of its cone the spur running south-east at around 1900 metres is composed of trachyphonolite; another fine-grained lava. Both rocks were used for making artefacts. In the local sequence the trachyphonolite is overlain by several metres of red and brown clays. At their top is an ancient land surface. The main site occupies a broad shallow drainageway running across this. A pause in deposition is certainly represented, but clays and weathered tuffs accumulated again to a depth of about 1.5 metres before a series of volcanic eruptions laid down the 3-banded tuff which forms a prominent marker across the area. Deposition of tuffs, clays and silts then resumed until at least half a million years ago.

The setting of the main site (GqJh1) site was a shallow depression, perhaps sometimes swampy. Small streams descended from the eastern side of the trachyphonolite spur, but around the site their flow was impeded on a small apron of underlying lava. The main site is close to the interfluvium about halfway between the River Molo and the short Kiberenge stream which runs parallel with it to the north, and so always had access to water, as also suggested by hippopotamus remains from the clays. Later pyroclastic sediments obscure part of the area, but they have eroded away in places to reveal parts of the original stream courses.

The Kilombe Bifaces

The Kilombe main site surface is unusual in preserving large numbers of bifaces scattered across a surface at least 200 metres across. The numbers certainly originally ran into thousands, and excavation showed that they often occur in densities of 2-8 per sq. metre (Gowlett 1978, 2005). In some areas they can be seen to coincide with a visible interface between the brown clays and overlying sediments; elsewhere, especially near sandy runnels, they appear to occur here and there through a greater thickness of clay sediment, up to about 50 cm.

In recent investigations, two small localities have been explored at levels above the 3-banded tuff. They have ages roughly calculated of 0.9 Ma (KW) and 0.8 Ma (KNE). In any event, they demonstrably postdate the main site by the accumulation of several metres of tuffaceous sediment. The interesting point is that their bifaces resemble the main accumulations in general size and form (Tab. 1).

	Length	Breadth	Thickness	B/L	T/B	BA/BB	Mean Wt
Kilombe, all (N=670)	146 ± 31	87 ± 17	42 ± 10	0.60 ± 0.07	0.49 ± 0.11	0.79 ± 0.20	468
GqJh3 KW (N= 16)	141 ± 22	78 ± 12	39 ± 8	0.56 ± 0.06	0.50 ± 0.09	0.93 ± 0.24	344
GqJh2 KNE (N= 14)	132 ± 42	80 ± 20	44 ± 11	0.62 ± 0.08	0.55 ± 0.10	0.73 ± 0.14	422

Table 1: Main dimensions of bifaces from the Kilombe main horizon (GqJh1), and two higher level localities, GqJh3 KW, and GqJh2 NE. B/L = Breadth/Length; T/B = Thickness/Breadth; (BA/BB is the plan pointedness ratio of Isaac (1977): BA = width 0.8 L from butt; BB = width 0.2 L from butt). L, B and T: figures are mean and standard deviation in mm.

These similarities suggest that either a local cultural tradition was maintained over a long period; or/and local ecological needs and raw materials encouraged the production of a similar output.

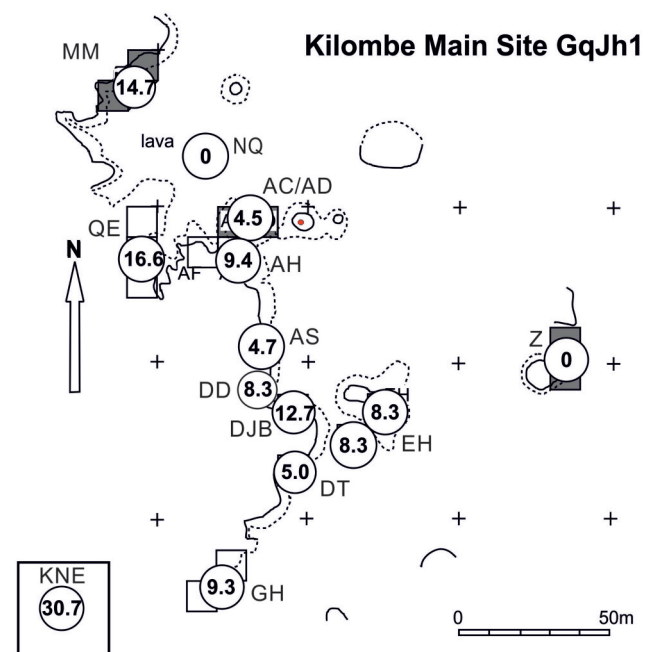


Figure 2: Distributions of artefacts on the main horizon at Kilombe GqJh1, showing proportions of small bifaces.

The length distribution of bifaces

The approximately 700 bifaces of Kilombe form very close to a normal distribution in length (Fig.3). The mean is slightly under 150 mm, and the standard deviation around 30 mm. New samples collected over the years have done little to affect this pattern. This size range is classic for the African Acheulean. The mean length at Olorgesailie is slightly longer at 170 mm, but the Meng, TrTr10 and H/9A sites there are all within 10 mm of the Kilombe mean (Isaac 1977). About half of 18 assemblages from Olduvai are also of closely similar length (Roe 1994, Table 8.2).

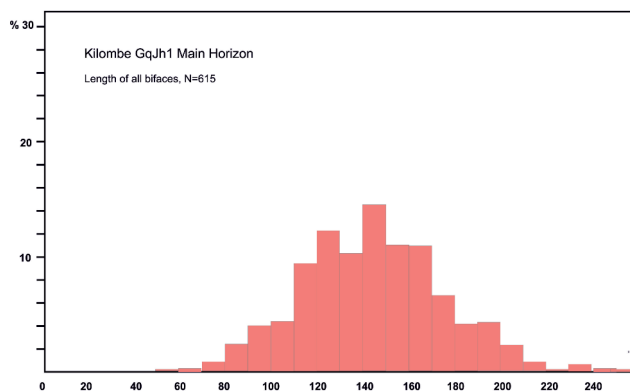


Figure 3: The length distribution of all bifaces at Kilombe (calculated before additional specimens were found).

From an early stage, however, it was noted that there were some very small bifaces at Kilombe (Fig. 4). A metrical study considered especially the issue of small vs large bifaces and its relationship with the Developed Oldowan problem (Gowlett 1988). A multivariate analysis using Wishart's Mode analysis picked out modes of larger and smaller bifaces on the site, with similar patterns in two areas. The larger had means of 163 and 154 mm; the smaller had means of 108 and 88 mm. The conclusion was drawn that Kilombe may include both the large Acheulean and small Developed Oldowan B modes that Mary Leakey (1971) recognized at Olduvai.

Subsequently we have made discoveries of more small - indeed even smaller bifaces - at Kilombe, and also of flake tools that can be described as points.

Here we attempt to determine how systematically the small bifaces occur, and as what proportion of the assemblage. One first test is to look at the overall length distribution: as previously observed (Gowlett 2005), this distribution of bifaces is extremely symmetrical, and remains so with the addition of new samples. For comparisons, selecting bifaces shorter or longer than 2 standard deviations from the mean yields few specimens (as would be expected), but selecting all those beyond 1.5 sd produces 52 small bifaces of less than 100 mm in length, matched by 53 long ones, above 193 mm in length (Tab. 2). This simple finding indicates that the small bifaces occur as frequently as extremely long ones, in a similar scatter along a linear scale.

Comparison of the small and long sets picks out a major shape shift, as first shown by Crompton and Gowlett (1993). The small bifaces are

much broader, relatively, than longer ones; they are also considerably thicker, and rather more pointed. In both of the major form-defining ratios, B/L and T/B they are nearly twice as variable as the very long specimens. The difference in mean weight - about 150g vs 1000g - brings out the real difference between small and large in terms of the work needed to wield the tools, and the work that they can perform.

In 2015 several specimens were found which are even smaller than nearly all previous discoveries (Tab. 4; Fig. 5). The first is within the range of previous finds, but the other two are distinctly smaller. They seem to be made preferentially on trachyte, rather than the trachyphonolite which is the local bedrock, implying that their material, or the tools, has been imported from 2-3 km away.

They raise the question of whether such specimens, which are evidently rare, occur equally in all parts of the Kilombe main surface. None of the extremely small specimens was found within the excavations of EH and AH areas, although these contain 8-9 % of bifaces that are smaller than 100 mm in length. A plot of the surface, and tabulation (Table 4) suggest that moderately small bifaces are fairly evenly distributed.

Other possible insights come from the younger levels above the 3-banded tuff (the Farmhouse Cliff sediments: Gowlett *et al.* 2015). The GqJh2 NE locality, estimated to date to ~800,000, contains 4 small out of 13 specimens. Two moderately small bifaces were also found isolated above the 3-banded tuff, one in an area south of the main site, the other about 500 m west at Gq Jh3 (Fig. 6). They are ca. 90 mm and 80 mm long respectively. These finds may suggest that such handaxes in size range 80-100 mm long had particular uses for individual tasks carried out away from main site areas. One or two weathered obsidian handaxes at Kilombe, which presumably were carried for considerable distances, are of a similar size.

The extremely small 'diminutive' handaxes are much rarer at Kilombe - but there is still evidence that they came from various parts of the site. A trachyphonolite specimen from Area GH at the south of the site is probably unfinished: the maker did not complete trimming of the butt area (Fig. 6). The useful information is that, probably unlike the trachyte specimens, this one would have been made on site.

	Length	Breadth	Thickness	B/L	T/B	BA/BB	Mean Wt
Kilombe, all N=670	146 ± 31	87 ±17	42 ±10	0.60 ± 0.07	0.49 ± 0.11	0.79 ± 0.20	468
Long set N=53	207	112	52	0.54 ± 0.05	0.46 ± 0.08	0.81 ± 0.16	990
Small set N=52	89	60	30	0.68 ± 0.10	0.51 ± 0.13	0.74 ±0.15	149

Table 2: Dimensions of Kilombe bifaces more than 1.5 standard deviations from the mean in Length: the small set vs the long set.

2015	Length	Breadth	Thickness	B/L	T/B	Wt
DD12	74	38	14	0.51	0.37	50
MM34	60	36	15	0.60	0.42	40
North of site	55	42	15	0.76	0.36	30

Table 3: Dimensions of three very small bifaces found in 2015.

Locality	Specimens <= 70mm L	Specimens <= 100mm L out of total bifaces	All small specimens % of total bifaces
EH/EHS	3	13/156	8.3
AC/AD	1	6/133	4.5
AH	0	5/53	9.4
AS	0	1/21	4.7
DD	0	1/12	8.3
DT	0	1/20	5.0
DJB	1	7/55	12.7
GH	2	5/54	9.3
QEJO	1	3/18	16.6
AA	0	1	(single)
AN	1	1	(single)
MM	0	5/34	14.7
NQ	0	0/20	0
Z	0	0/18	0
KNE	0	4/13	30.7

Table 4: Proportions of small bifaces found in different parts of the Kilombe main site.



Figure 4: Example of a small handaxe from Kilombe, seen in comparison with a small biface from Olduvai TK Upper (centre), and a flake 'awl' from the same site (right). Olduvai drawings by Mary Leakey, courtesy Cambridge University Press. Scale 5 cm.



Figure 5: Three small bifaces from Kilombe main horizon: top and bottom specimens are of trachyte, the centre one possibly trachyphonolite. Scale 3 cm.



Figure 6: Three small handaxes from Kilombe. Left, from Area AG; centre, from above the 3-banded tuff in GqJh1 south; right, seemingly unfinished specimen main site Area GH. Scale 5 cm.

The presence of flake points

A particularly interesting discovery is the presence of flake points, not hitherto known at Kilombe (Fig. 7). Two of these are shown, one from Area AG in the north of the site, the other from the Area of DD close to AS, which is also unusual for having particularly elongate bifaces (Gowlett 2013). In each case, the use of a small flake blank and the working to a point; are clear. They are not, however, bifaces although there is some element of working from both faces. Neither specimen is trimmed around the butt.

Are these anomalies, or are they part of a widespread, but rare phenomenon in the early Acheulean? There are some other indications in the Acheulean that a toolform can be ‘established’, but occur very occasionally on our sites - for example steep sided heavy duty scrapers, found at Karari, E. Turkana, and occurring very rarely at both Kilombe and Kariandusi (Isaac *et al.* 1997; Gowlett 1978; Gowlett and Crompton 1994). The occurrence of points on other sites is discussed further below.



Figure 7: Two flake points of trachyphonolite from Kilombe main horizon. The ventral face of the right hand specimen is largely unworked. Scale 5 cm.

Discussion

This study, prompted by individual discoveries at Kilombe, as well as metrical analyses, encourages a broader reconsideration of the artefact classes involved. The early Acheulean is often regarded by textbook writers - and specialists in later archaeology or other disciplines - as being essentially unimodal in its output. The handaxes are everything. In fact this is far from the case, and the reality was recognized in the major studies of East African Acheulean site complexes such as Olorgesailie, Kalambo Falls and Olduvai Gorge (Isaac 1977; Clark 2001; Leakey 1971; Roe 1994), and is also implicit in European typologies (e.g. Debénath and Dibble 1993). Amongst the variability - of picks, cleavers, scrapers, and other tools - it is plain that small bifaces were not only present, but were sometimes dominant.

The typologies of Kleindienst (1962) and Leakey (1971) drew up a number of tool classes. Newer approaches in archaeology led to an erosion of faith in such categories, but recent studies in animal tool-use are good evidence that there can be a variety of

distinct forms and functions even in simple toolsets (Boesch *et al.* 2009; Sanz and Morgan 2009; Whiten *et al.* 1999). If this is so for chimpanzees, and also capuchin monkeys and corvids, it can be so in early hominins.

In the case of the early Acheulean, much of the complexity is embedded in earlier archaeological literature. Entire sets of small handaxes are recorded from some sites, showing that they could make effective toolkits in their own right. Olorgesailie I3 (66 bifaces, mean length 104 mm); Olduvai PDK (17 bifaces, mean length 72 mm), Olduvai BK (62 bifaces, mean length 79 mm) are good examples.

The site of TK Upper in Upper Bed 2 at Olduvai is especially helpful for making comparisons. It had 24 bifaces, of which Mary Leakey gave individual measurements for the 18 complete specimens (1971, p. 189). Compared with Kilombe in Thickness/Breadth, TKU is far more consistent. The Olduvai measurements have a correlation of 0.832, compared with far lower 0.266 for T/B among the Kilombe small specimens (Significance, $P=0.001$ and 0.061 respectively). The Kilombe small bifaces are more varied in form.

Small flake tools are also represented at TK Upper: Mary Leakey described 15 ‘awls’ on flakes. Awls appear in her typology, but points do not. The awls are made of quartz or quartzite, and the pointed tip was commonly made by notching on each side of it, giving a bi-concave outline. Most specimens could, however, be described as points (see Fig 3., right), and Leakey suggests that sometimes the points were broken off in the performance of tasks.

Points appear commonly in the later Acheulean, and their appearance in early Levallois forms as long ago as 400,000-500,000 years ago is of topical interest in Africa (Johnson & McBrearty 2010; Sisk and Shea 2011; Tryon 2006; Wilkins and Chazan 2012). The evidence from Kilombe, tantalising on its own, combined with Olduvai is strongly suggestive that hand points had a long history within the early Acheulean, even a million or more years ago.

When Glynn Isaac first studied bifaces from Olorgesailie, he came to the conclusion that previous workers, in Europe and Africa, had used many subcategories which could not be strictly justified - typologists used them for defining forms, but there was little evidence that they were separate categories in the eyes of the makers. Apart from the obvious distinction of cleavers, he resorted to metrical analysis, abandoning terms such as ‘ovate’ and ‘pointed’ (Isaac 1977). It is possible that we have gone too far in deconstructing classic typologies, but in this there

may be an aspect of the emic and etic in anthropology. It is not good to impose untested archaeological categories from the outside: rather, we should search for those used by the early humans themselves (an emic classification) - but as long as used pragmatically some of the subdivisions can be useful. If they appeared on European sites, some of the early African forms might well be described as leaf-points or handpoints (cf Bosinski 1967; Debénath and Dibble 1993). A provisional category of points, as a subject for testing, would be useful throughout the African Acheulean, not least because of their possible relevance to the eventual emergence of hafting (Barham 2013).

Conclusions

Although Acheulean toolmakers invested most of their formal design efforts into handaxes and allied forms for a very long period, their output was not unimodal. The questions posed initially in this paper can be answered as follows:

Are small bifaces regularly part of the early Acheulean? Yes, they are: both within the same series of bifaces that have a longer mean length, and in some cases as complete assemblages with means less than 100 mm.

Where present, do they form a group distinct from other bifaces? This tends not to be the case. Small bifaces do not include cleavers, but otherwise they appear to be part of a graded series of bifaces. For example, at Kilombe, in length, there are just 4 specimens less than 70 mm long, 7 in the 70-80 mm range, 15 in the 80-90 mm range, and 22 specimens in the 90 mm.

Are they more or less uniform in design than other parts of the biface spectrum? In general these bifaces appear to be ‘stubby’: that is they are relatively broader and thicker than most of the longer bifaces. But in these characters they fit within the expected profile of allometry studies at Kilombe (Crompton & Gowlett 1993).

Do they appear in particular contexts in a site complex? At Kilombe they appear to occur in most areas and assemblages. The very smallest specimens are so rare that they only occur here and there, but nevertheless in at least three zones of the site.

Are they linked with the eventual appearance of handpoints? This is a question for further study, but the present of point-like objects which are not bifaces is incontestable both at Kilombe and Olduvai.

Do they provide us with useful information about the capabilities of Homo erectus? Homo erectus is

by far the strongest candidate to be the toolmaker. There is a wide interest in the practical and cognitive abilities of this hominin (Le Tensorer 2006; Gowlett 2011; Wynn 1995, 2002). The small bifaces and ‘minibifaces’ at Kilombe confirm that hominins were able to pay special attention to very small objects, and hence to focus on delicate tasks. This indicates that they could switch from their most common output to making unusually small (or sometimes large) variants when the task demanded it. Yet this adjustment resembles more the moving of a modern dimmer switch than the throwing of a classic light switch. This is an idea for further testing: perhaps *Homo erectus* worked with somewhat more adjustable and less sharply defined categories than modern humans, but it is also the case that some rules in biface production, such as the proportion of breadth/length were quite sharply defined.

Acknowledgements

The authors thank Dorota Wojtczak, Reto Jagger, Hani Elsuede, Mustafa Al Najjar and Fabio Wegmüller for the invitation to contribute this paper; John Gowlett thanks Jean-Marie Le Tensorer and Mme Le Tensorer for their warm encouragement across the years. Thanks are due to the British Academy for support especially through the Lucy to Language and Kilombe Links projects; to National Museums of Kenya and National College of Science and Technology; M. Butler; L. Barham; R.H. Crompton; S. African National Museums; also to the memories of those who readily made collections or measurements in the past: Derek Roe, J. Desmond Clark, and Mary Leakey. AIRH acknowledges the support of an Australian Research Fellowship linked to ARC Discovery Grant DP087760 and funding from UNSW Faculty of Medicine.

References

- Bar-Yosef O. & Goren-Inbar N. (1993) - *The Lithic Assemblages of 'Ubeidiya* (Qedem 34). Jerusalem, Institute of Archaeology, Hebrew University.
- Barham L. (2013) - *From hand to handle: the first industrial revolution*. Oxford, Oxford University Press.
- Beyene Y., Katoh S., WoldeGabriel G., Hart W.K., Uto K., Kondo M., Hyodo M., Renne P.R., Suwa G., Asfaw B. (2013) - The characteristics and chronology of the earliest Acheulean at Konso, Ethiopia. *PNAS* 110, 1584-1591.
- Beyene Y., Asfaw B., Sano K. & Suwa G. (2015) - *Konso-Gardula Research Project. Volume 2: Archaeological collections: Background and the early Acheulean assemblages*. The University of Tokyo, Bulletin No. 48. Tokyo, The University Museum.
- Bishop W.W. (1978) - Geological framework of the Kilombe Acheulian Site, Kenya. In: W.W. Bishop (ed.), *Geological Background to Fossil Man*. Edinburgh, Scottish Academic Press, p. 329-336.
- Boesch C., Head J., Robbins M.M. (2009) - Complex tool sets for honey extraction among chimpanzees in Loango National Park, Gabon. *Journal of Human Evolution* 56:560-569.
- Bosinski G. (1967) - *Die Mittelpaläolithischen Funde im westlichen Mitteleuropa*. Fundamenta A4. Köln, Herman Böhlau.
- Brink J.S., Herries A.I.R., Moggi-Cecchi J., Gowlett J.A.J., Bousman C.B., Hancox J., Grün R., Eisenmann V., Adams J., Rossouw L. (2012) - First hominine remains from a 1.07-0.99 Ma hyaena accumulation at Cornelia-Uitzoek, Free State Province, South Africa. *Journal of Human Evolution* 63: 527-535.
- Chazan M., Ron H., Matmon A., Porat N., Goldberg P., Yates R., Avery M., Sumner A., Horwitz L.K. (2008) - Radiometric dating of the Earlier Stone Age sequence in Excavation 1 at Wonderwerk Cave, South Africa: preliminary results. *Journal of Human Evolution* 55:1-11.
- Clark J.D. (1980) - The Plio-Pleistocene environmental and cultural sequence at Gadeb, northern Bale, Ethiopia. In: R.E. Leakey & B.A. Ogot (eds.) *Proceedings of the 7th Panafrikan Congress of Prehistory and Quaternary Studies*. Nairobi, TILLMIAP, p.189-193.

- Clark J.D. (ed.) (2001) - *Kalambo Falls Prehistoric Site: Volume III*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Crompton R.H. & Gowlett J.A.J. (1993) - Allometry and multidimensional form in Acheulean bifaces from Kilombe, Kenya. *Journal of Human Evolution* 25, 175-199.
- de la Torre I. (2016) - The origins of the Acheulean: past and present perspectives on a major transition in human evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. [Online] Available from: doi:10.1098/rstb.2015.0245 [Accessed 19th January 2017].
- de la Torre I. & Mora R. (2014) - The Transition to the Acheulean in East Africa: an Assessment of Paradigms and Evidence from Olduvai Gorge (Tanzania). *Journal of Archaeological Method and Theory* 21:781-823.
- de la Torre I., Mora R., Martínez-Moreno J. (2008) - The early Acheulean in Peninj (Lake Natron, Tanzania). *Journal of Anthropological Archaeology* 27: 244-264.
- de Lumley H. (ed.) (2004) - *Le sol d'occupation acheuléen de l'unité archéostratigraphique UA25 de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes)*. Edisud, Avignon.
- Debénath A. & Dibble H.L. (1993) - *Handbook of Paleolithic Typology: Lower and Middle Paleolithic of Europe*. [Online] Philadelphia, University of Pennsylvania Museum, University of Pennsylvania Press.
- Diez-Martín F., Sánchez Yustos P., Uribealarea D., Baquedano E., Mark D.F., Mabulla A., Fraile C., Duque J., Díaz I., Pérez-González A., Yravedra J., Egeland C.P., Organista E., Domínguez-Rodrigo M. (2015) - The Origin of The Acheulean: The 1.7 Million-Year-Old Site of FLK West, Olduvai Gorge (Tanzania). *Nature Scientific Reports* 5, Article number: 17839 [Online] Available from: (doi:10.1038/srep17839) [Accessed 19th January 2017].
- Durkee H. & Brown F.H. (2014) - Correlation of volcanic ash layers between the Early Pleistocene Acheulean sites of Isinya, Kariandusi, and Olorgesailie, Kenya. *Journal of Archaeological Science* 49:510-517.
- Goren-Inbar N. & Sharon G. (eds.) (2006) - *Axe Age: Acheulian Tool-making from Quarry to Discard*. London, Equinox.
- Goren-Inbar N., Sharon G., Alpers-Afil N., Herzlinger G. (2015) - A new type of anvil in the Acheulian of Gesher Benot Ya'aqov. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 370:20140353. [Online] Available from: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0353> [Accessed 19th January 2017].
- Gowlett J.A.J. (1978) - Kilombe - an Acheulian site complex in Kenya. In: W.W. Bishop (ed.), *Geological Background to Fossil Man*. Edinburgh, Scottish Academic Press, p. 337-360.
- Gowlett J.A.J. (1988) - A case of Developed Oldowan in the Acheulean? *World Archaeology* 20(1):13-26.
- Gowlett J.A.J. (2005) - Seeking the Palaeolithic Individual in East Africa and Europe during the Lower-Middle Pleistocene. In: C.S. Gamble & M. Porr (eds.), *The hominid individual in context: archaeological investigations of Lower and Middle Palaeolithic landscapes, locales and artefacts*. London, Routledge, p. 50-67.
- Gowlett J.A.J. (2011) - The vital sense of proportion. *Paleoanthropology* 2011:174-187.
- Gowlett J.A.J. (2013) - Elongation as a factor in artefacts of humans and other animals: an Acheulean example in comparative context. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 368:20130114, 1-11.
- Gowlett J.A.J. & Crompton R. H. (1994) - Kariandusi: Acheulean morphology and the question of allometry. *The African Archaeological Review* 12:3-42.

Gowlett J.A.J., Brink J.S., Herries A.I.R., Hoare S., Onjala I, Rucina S.M. (2015) - At the heart of the African Acheulean: the physical, social and cognitive landscapes of Kilombe. In: F. Coward, R. Hosfield, F. Wenban-Smith (eds.) *Settlement, Society and Cognition in human evolution: Landscapes in Mind*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 75-93.

Haslam M., Roberts R.G., Shipton C., Pal J.N., Fenwick J.L., Ditchfield P., Boivin N., Dubey A.K., Gupta M.C., Petraglia M. (2011) - Late Acheulean hominins at the Marine Isotope Stage 6/5e transition in north-central India. *Quaternary Research* 75:670-682.

Herries A.I.R., Davies S., Brink J., Curnoe D., Warr G., Hill M., Rucina S., Onjala I., Gowlett J.A.J. (2011) - New explorations and magnetobiostratigraphical analysis of the Kilombe Acheulian localitiy, Central Rift, Kenya. *Paleoanthropology*. 2011: A16.

Isaac G.L. (1977) - *Ologesailie: Archaeological Studies of a Middle Pleistocene Lake Basin in Kenya*. Chicago, University of Chicago Press.

Isaac G.L., Harris J.W.K., Kroll E.M. (1997) - The stone artefact assemblages: a comparative study. In: G.L. Isaac & B. Isaac (eds.), *Koobi Fora Research project Volume 5: Plio-Pleistocene Archaeology*. Oxford, Clarendon Press, p. 262-362.

Johnson S.R. & McBrearty S. (2010) - 500,000 year-old blades from the Kapthurin Formation, Kenya. *Journal of Human Evolution* 58:193-200.

Jones W.B. & Lippard S.J. (1979) - New age determinations and geology of the Kenya Rift-Kavirondo Rift junction, W Kenya. *Journal of the Geological Society* 136:693-704.

Key A.J.M. & Lycett S.J. (2011) - Technology based evolution? A biometric test of the effects of handsize versus tool form on efficiency in an experimental cutting task. *Journal of Archaeological Science* 38(7):1663-1670.

Key A.J.M., Proffitt T., Stefani E., Lycett S.J. (2016) - Looking at handaxes from another angle: assessing the ergonomic and functional importance of edge form in Acheulean bifaces. *Journal of Anthropological Archaeology* 44 (4):43-55.

Kleindienst M.R. (1962) - Components of the East African Acheulian assemblage: an analytic approach. In: C. Mortelmans & J. Nenquin (eds.), *Actes du IVe Congres panafricain de Préhistoire et de l'étude du Quaternaire*. Tervuren, Belgium, p. 81-105.

Le Tensorer J.-M. (2006) - Les cultures acheuléennes et la question de l'émergence de la pensée symbolique chez Homo erectus à partir des données relatives à la forme symétrique et harmonique des bifaces. *C. R. Palevol* 5(1-2):127-135

Le Tensorer J.-M., von Falkenstein V., Le Tensorer H., Muhesen S. (2011) - Hummal: a very long Paleolithic sequence in the steppe of central Syria - considerations on Lower Paleolithic and the beginnings of Middle Paleolithic. In: J.-M. Le Tensorer, R.Jagher & M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions*. Liège, ERAUL 126, p. 235-248.

Leakey M.D. (1971) - *Olduvai Gorge. Vol. III: excavations in Beds I and II, 1960-1963*. Cambridge, Cambridge University Press.

Lepre C. J., Roche H., Kent D.V., Harnand S., Quinn R.L., Brugal J.-P., Texier P.-J., Feibel C.S. (2011) - An earlier origin for the Acheulian. *Nature* 477:82-85.

Lycett S.J. & Gowlett J.A.J. (2008) - On questions surrounding the Acheulean 'tradition'. *World Archaeology* 40(3):295-315.

- Machin A. (2009) - The role of the individual agent in Acheulean biface variability: A multi-factorial model. *Journal of Social Archaeology* 9(1):35-58.
- Maslin M.A., Brierley C.M., Milner A.M., Shultz S., Trauth M.H., Wilson K.E. (2014) - East African climate pulses and early human evolution. *Quaternary Science Reviews* 101:1-17.
- McCall G.J.H. (1964), Kilombe caldera, Kenya. *Proceedings of the Geologists' Association*, 75:563-572.
- Mesoudi A. & Aoki K. (eds.) (2015) - *Learning strategies and cultural evolution during the Palaeolithic*. Springer, Tokyo.
- Pickering R. (2015)- U-Pb Dating small buried stalagmites from Wonderwerk Cave, South Africa: a new chronometer for Earlier Stone Age cave deposits. *African Archaeological Review* 32:645-668.
- Roche H., Brugal J.-P., Lefèvre D., Ploux S., Texier P.-J. (1988) - Isenya: état des recherches sur un nouveau site acheuléen d'Afrique orientale. *African Archaeological Review* 6:27-55.
- Roe D.A. (1994) - A metrical analysis of selected sets of handaxes and cleavers from Olduvai Gorge. In: M.D. Leakey & D.A. Roe (eds.), *Olduvai Gorge, Vol. 5: Excavations in Beds III, IV and the Masek Beds 1968-1971*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 146-234.
- Ruebens K. (2007) - Bifacial Elements in Continental Northwestern Europe during the Last Glacial Cycle (MIS5d-3): The Relationship between Mousterian, Micoquian and 'Mixed' Assemblages. Papers from the Institute of Archaeology 18, 84-103.
- Sanz C.M. & Morgan D.B. (2009) - Flexible and persistent tool-using strategies in honey-gathering by wild chimpanzees. *International Journal of Primatology* 30:411-427.
- Schild R. & Wendorf F. (1977) - The prehistory of Dakhla Oasis and adjacent desert. Wrocław, Polska Akademia Nauk Instytut Historii Kultury Materialnej.
- Sharon G. (2007) - *Acheulian large flake industries: technology, chronology, and significance*. BAR International Series 1701, Oxford, Archaeopress.
- Shipton C. (2011) - Taphonomy and behaviour at the Acheulean site of Kariandusi, Kenya. *African Archaeological Review* 28:141-155.
- Sisk M.L. & Shea J.J. (2011) - The African Origin of Complex Projectile Technology: An Analysis Using Tip Cross-Sectional Area and Perimeter. *International Journal of Evolutionary Biology* 2011, Article ID 968012, 1-8.
- Trauth M.H., Maslin M.A., Deino A. (2005) - Late Cenozoic moisture history of East Africa. *Science* 309:2051-2053.
- Tryon C.A. (2006) - "Early" Middle Stone Age lithic technology of the Kapthurin Formation (Kenya). *Current Anthropology* 47:367-375.
- Whiten A., Goodall J., McGrew W., Nishida T., Reynolds V., Yugiama Y., Tutin C., Wrangham R., Boesch C. (1999) - Cultures in chimpanzees. *Nature* 399:682-685.
- Wilkins J. & Chazan M. (2012) - Blade production ~500 thousand years ago at Kathu Pan 1, South Africa: support for a multiple origins hypothesis for early Middle Pleistocene blade technologies. *Journal of Archaeological Science* 39:1883-1900.
- Wynn T. (1995) - Handaxe enigmas. *World Archaeology* 27:10-24.

Wynn T. (2002) - Archaeology and cognitive evolution. *Behavioral and Brain Sciences* 25:389-438.

La grotte ornée d'El Castillo (Cantabrie, Espagne) et l'espace.

Marc & Marie-Christine Groenen

Université Libre de Bruxelles, Belgique.

marc.groenen@ulb.ac.be

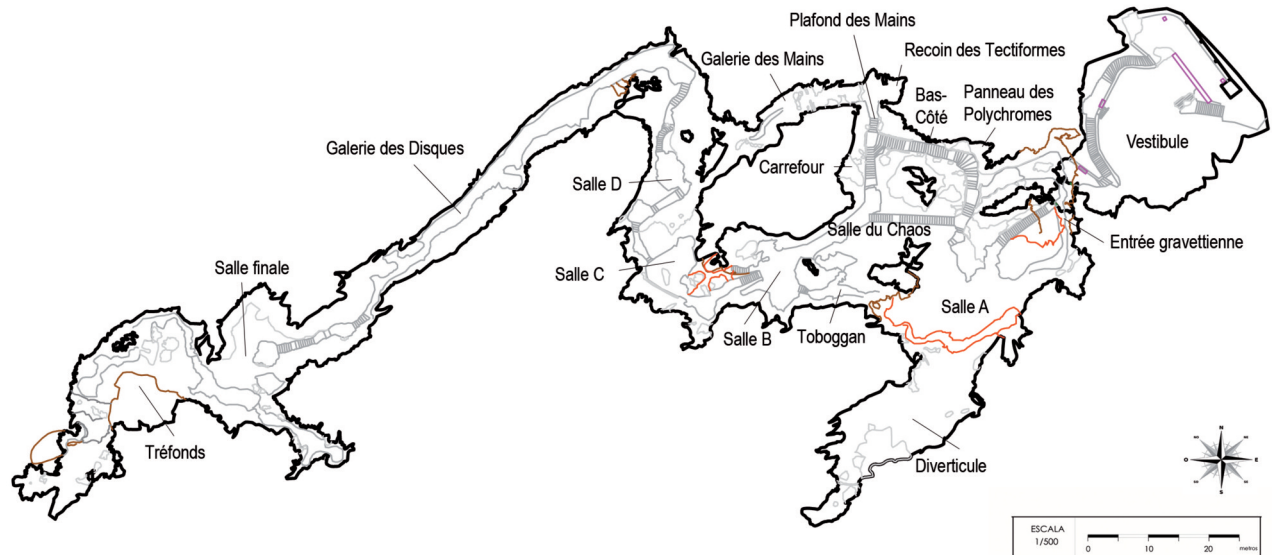


Figure 1: Plan de la grotte d'El Castillo (Cantabrie).

Histoire des recherches

Située sur le versant abrupt du mont d'El Castillo à Puente Viesgo (Cantabrie, Espagne), la grotte du même nom apparaît comme l'un des sites majeurs par sa séquence stratigraphique - qui s'étend de l'Acheuléen récent à l'Âge du Bronze (Cabrera Valdès, 1984) -, par son riche décor pariétal et par les nombreuses œuvres d'art mobilier mises au jour dans son gisement (Fig. 1). Elle a été découverte par H. Alcalde del Río le 8 novembre 1903 et publiée par lui en 1906, avant que l'étude monographique du site ne soit assurée par H. Alcalde del Río, H. Breuil et L. Sierra (1912). E. Ripoll Perelló (1956, 1971-1972, 1972) en a repris l'étude pendant de nombreuses années, mais, hormis quelques articles essentiellement consacrés à l'analyse de nouvelles gravures, les résultats qu'il a accumulés n'ont pas été publiés. Des travaux ponctuels ont encore fait connaître de nouveaux motifs, parmi lesquels on mentionnera ceux de J. González Echegaray et M.A. García Guinea (1966), J. González Echegaray et A. Moure Romanillo (1970), J. González Echegaray (1972), M. Martínez Bea (2001-2002), M. Múzquiz (1990), V. Cabrera Valdés et J.M. Ceballos del Moral (2005), D. Garate Maidagan (2006), G. Tosello (*et al.*, 2007), A. Ruiz Redondo (2010) ou ceux d'A. Mingo Álvarez (2009, 2010), dédiés à l'étude des signes de la cavité.

En dépit de ces apports, il est apparu que ce site

comportait encore un potentiel de recherche important. C'est pourquoi nous en avons repris l'étude exhaustive. Ce travail a été exécuté entre 2003 et 2016, avec la collaboration de J.M. Ceballos del Moral (Chema) jusqu'en 2006, et a été jalonné par la publication de nombreux travaux (cf. e.a. ce travail et Groenen *et al.*, 2012). Suivant une pratique qui s'impose aujourd'hui, nous avons souhaité tout prendre en compte, en ce compris les traces les plus modestes (traces « charbonneuses », maculations). Il va sans dire que les techniques d'imagerie numérique ont constitué un moyen d'analyse complémentaire précieux, en particulier pour l'identification des traces colorées les plus ténues. Quoique fastidieux, ce travail d'enregistrement exhaustif était un préalable indispensable pour tenter d'approcher les intentions des Paléolithiques touchant l'organisation du décor pariétal (Groenen, 2007). L'étude a révélé deux points intéressants, que les travaux antérieurs n'avaient guère mis en évidence. Il est apparu, tout d'abord, que le décor ne pouvait pas être considéré comme un ensemble homogène susceptible de recevoir une interprétation globale. Ensuite, nous avons constaté que certaines catégories de motifs étaient organisées en fonction des particularités de l'espace dans lesquels elles se trouvaient. Ce sont les résultats de cette enquête que nous voudrions présenter dans cette contribution.

De manière générale, il apparaît aujourd'hui que tous les espaces de la grotte ont été visités par des groupes paléolithiques et décorés, y compris les sols dans le secteur profond (Fig. 2). L'inventaire porte

désormais à 2.979 le nombre total d'unités graphiques. Parmi elles, on dénombre 2.509 motifs non figuratifs - que nous avons subdivisés en traces, tracés indéterminés, tracés élémentaires et tracés complexes -, 360 figures animales, 22 humains - dont 19 figures schématiques protohistoriques -, 2 animaux composites, 1 humain composite et 83 mains négatives (dont une douteuse). Dans les techniques employées, la peinture et le dessin sont largement majoritaires (2.513 unités graphiques) par rapport à la gravure (465 unités graphiques). Les motifs non figuratifs dominent en peinture et en dessin par rapport aux motifs figuratifs (2.292 motifs non figuratifs par rapport à 221 motifs figuratifs, soit 91,2 %), tandis que les représentations s'imposent par rapport aux motifs non figuratifs en gravure (248 sur 465 des motifs gravés, soit 53,3 %). Aux motifs recensés s'ajoutent 232 témoins archéologiques, parmi lesquels 201 apports anthropiques, une dizaine d'empreintes diverses (dont 2 empreintes de pieds d'enfant calcitées) et 16 possibles lithophones (draperies stalagmitiques « sonnantes » partiellement brisées) (Groenen, 2014). Ces nombreux témoins ont été l'une des heureuses surprises de notre étude, étant donné les nombreux travaux d'aménagement exécutés dans le réseau entre les années 1950 et 1970. Ils ont confirmé le fait que l'espace souterrain ne se donne pas seulement comme un espace visuel, mais qu'il doit également être envisagé comme un espace symbolique intégré dans lequel il faut se déplacer et, peut-être aussi, comme un espace sonore.



Figure 2: Tréfonds : cheval gravé sur le sol de la dernière salle de la grotte.

La question de la chronologie

Un dispositif pariétal aussi fourni et diversifié thématiquement conduit inévitablement le préhistorien à aborder la difficile question de la chronologie. Celle-ci est, en effet, essentielle si l'on souhaite interroger sur la possibilité ou l'existence d'une construction symbolique cohérente du décor. Pour El Castillo, l'approche chronologique a été tentée sur la base des superpositions (Breuil, 1952 [1985] : 360-371), de la faune représentée (González Echegaray, 1972) ou du style (Leroi-Gourhan, 1965). Mais elle a également été établie grâce à une vingtaine de prélèvements réalisés directement sur des motifs au charbon de bois par la méthode ^{14}C AMS. Les résultats indiquent des phases d'exécution situées entre 10.510 ± 100 B.P. (GifA 95136) et 19.140 ± 230 B.P. (GifA 98154) (Valladas *et al.*, 1992 ; Moure Romanillo *et al.*, 1996 : 307-312), soit durant une période qui s'étend du Solutrén au Magdalénien récent.

Comme dans de nombreux sites, la grande majorité des motifs sont soit peints au moyen de pigments d'oxyde ou d'hydroxyde de fer (hématite ou goethite), soit gravés. Ils sont donc non datables directement. Une attribution chronologique indirecte doit alors être envisagée. Les mains négatives datées aujourd'hui, on le sait, sont toutes rapportées au Gravettien. Les datations absolues obtenues dans quelques sites de France et d'Espagne fixent actuellement leur chronologie entre 22.340 (Fuente del Salín) et 27.740 B.P. (Cosquer) (réf. dans : Groenen, 2010). On peut donc les rapporter à cette époque, même si la différence de lisibilité de mains situées à des endroits identiques de la grotte (Plafond des Mains) suggère une période de facture qui doit avoir été longue.

Un élément supplémentaire permet, enfin, de baliser globalement une approche chronologique qui reste, on le voit, très lacunaire. Il est donné par les 33 omoplates gravées mises au jour par H. Obermaier en 1911 (Almagro Basch, 1976 ; Fernández-Lombera, 2003), qu'il est légitime de rattacher au Magdalénien inférieur cantabrique (Utrilla Miranda, 1981 : 137-153), avec une date à 16.850 ± 220 B.P. (OxA 971) obtenue sur une pointe de sagaie du gisement.

Enfin, une date antérieure à 41.000 ans, obtenue par la série de l'uranium sur la calcite recouvrant un disque violet du Plafond des Mains (Pike *et al.*, 2012), a permis d'envisager que certains éléments de décor de la grotte pouvaient avoir été faits par des Néandertaliens (García Díez *et al.*, 2015). Ces résultats ne sont pas encore confirmés. Ils appellent la constitution d'un référentiel, comme cela a été fait

pour la méthode du ^{14}C . On doit, en effet, rappeler que le nombre de paramètres qui entrent en jeu dans le processus de formation de la calcite est très variable et qu'une partie de l'uranium pourrait avoir été lessivée par des arrivées d'eau postérieures, ce qui pourrait fausser les résultats obtenus par cette méthode (Balter, 2012).

Quoi qu'il en soit, les premiers éléments dont nous disposons permettent d'avancer que le décor de la grotte d'El Castillo doit avoir été réalisé durant une période qui couvre l'essentiel du Paléolithique supérieur. Il n'est actuellement pas possible de préciser davantage la chronologie, mais il est permis de se demander si le décor pariétal a été organisé en grands ensembles homogènes réalisés au cours des différentes phases d'exploitation de la cavité ou s'il est constitué par des séries limitées de motifs, exécutés par de multiples exécutants. Pour tenter de répondre à cette question, importante pour aborder l'interprétation du dispositif pariétal, il est nécessaire d'examiner davantage les différentes catégories de motifs qui émaillent le réseau.

Des figures animales chargées de sens



Figure 3: Salle A : tête de biche striée (en haut à gauche) et bouquetin finement gravé (en bas à droite).

De manière toute générale, les représentations animales des grottes ornées sont beaucoup plus diversifiées qu'on ne l'a souvent laissé entendre. À côté d'un bestiaire dans lequel s'imposent quelques protagonistes principaux - qui varient d'ailleurs en fonction des régions (Sauvet *et al.*, 2006) -, on relève, à l'occasion, la présence d'animaux plus exceptionnels, comme le renard (Altxerri), la belette (Réseau Clastres), le moyen-duc (Chauvet), le flet et la dorade (Altxerri) ou le thon (El Pindal). Avec quelque 362 figures animales, la grotte d'El Castillo ne diffère pas des autres. Comme c'est généralement le cas en Cantabrie, la biche, le cheval et le bison dominent largement le bestiaire, mais on trouve aussi plusieurs mammouths, un félin et un oiseau.



Figure 4: Plafond des Mains : bison tracé en jaune, partiellement réactivé en rouge.



Figure 5: Salle D, Balcon des Chèvres : bouquetin tracé en noir.

La question se pose néanmoins de déterminer si une logique particulière a présidé à la distribution des thèmes représentés. Il faut, tout d'abord, noter que ceux-ci varient en fonction des espaces de la grotte. Les représentations de biches s'imposent, par exemple, dans la partie antérieure (Salle A et Diver-ticule), tandis que les figures de bison sont majoritaires dans la partie moyenne du réseau (Plafond des Mains, Galerie des Mains, Salle B). Surtout, l'étude du bestiaire figuré révèle des manières de faire fort différentes en fonction des secteurs ou des panneaux. Les têtes de biches « striées » de la Salle A (Fig. 3), par exemple, n'ont aucun point commun avec les bisons jaunes du Plafond des Mains (Fig. 4), eux-mêmes nettement distincts des caprinés dessinés au charbon de bois du Balcon des Chèvres de la Salle D (Fig. 5). Cette différence apparaît également pour des figures proches l'une de l'autre (Fig. 3). En fait, l'analyse des représentations de ce site suggère un décor formé de petits ensembles iconographiquement, formellement et stylistiquement distincts, beaucoup plus qu'une composition structurée en fonction d'un projet répondant à une logique glo-

bale. Cette disparité est d'ailleurs en accord avec les résultats d'analyses de peintures faites au MeB. La préparation des pigments et les charges qui y ont été intégrées (articles de compositions différentes, silice) renvoient davantage à des groupes très limités de motifs qu'à une série homogène largement distribuée dans le réseau (Groenen *et al.*, 2016).



Figure 6: Galerie des Mains : cheval-aurochs tracé en jaune et rouge.



Figure 7: Galerie des Mains : cheval-aurochs. Le détail montre que la tête est surmontée d'appendices courbés vers l'intérieur dans leur partie distale, qui correspondent à des cornes et non à des oreilles.

Il n'est, dans ces conditions, pas acquis qu'il puisse exister des réseaux étendus de relations significatives entre les représentations de la cavité, comme l'avait envisagé autrefois A. Leroi-Gourhan (1965). Cela n'implique pas pour autant qu'il ne puisse pas exister de relation symbolique entre certaines figures animales. L'étude du bestiaire d'El Castillo peut, à cet égard, apporter de nouvelles pistes de recherche. Une représentation de cheval peinte d'abord en jaune puis repeinte partiellement en rouge à l'entrée

de la Galerie des Mains présente une belle encornure d'aurochs (Fig. 6-7). Or, dans la Salle A, on relève des figures « gigognes » gravées qui représentent un aurochs dans lequel se trouve incluse une représentation de cheval (Fig. 8). La volonté d'intégrer deux figures distinctes ne fait aucun doute, puisque les contours sont nettement séparés. En outre, le style et la technique des deux animaux sont identiques, ce qui invite à considérer ces motifs comme relevant d'un même ensemble. Cet exemple est particulièrement intéressant, car il semble redonner son sens à l'association privilégiée entre ces deux protagonistes importants du bestiaire. Le modèle ne nous semble toutefois se justifier vraiment que lorsque les figures que l'on met en relation présentent des similitudes techniques, formelles et stylistiques suffisamment établies.

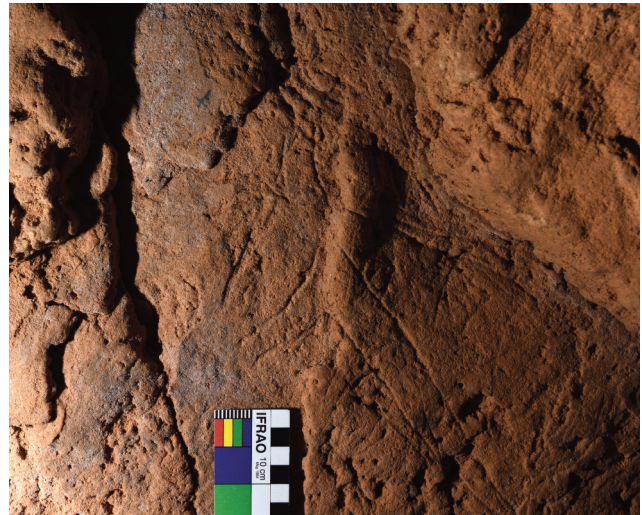


Figure 8: Salle A : figures emboîtées gravées représentant un aurochs (silhouette extérieure) et un cheval (silhouette intérieure).

Parmi ces figures composites, il faut noter également la présence d'une représentation anthropozoomorphe dessinée et gravée qu'Eduardo Ripoll (1971-1972) avait interprétée autrefois comme figurant un homme-bison. Cette créature a été adaptée à un relief évocateur du pilier stalagmitique de la Salle B, dont l'extrémité a été retaillée. L'ensemble s'impose par une présence forte, encore renforcée par l'ombre qui reproduit le thème de l'homme-bison sur la paroi de la salle lorsque l'on éclaire le pilier avec un luminaire similaire à ceux utilisés à l'époque (Fig. 9). Cheval-aurochs et homme-bison sont des figurations essentielles pour notre connaissance de l'univers symbolique des hommes du Paléolithique supérieur. Car, dans la mesure où l'on retrouve des motifs identiques dans des sites ornés du sud-ouest de la France et de la Corniche cantabrique, ils constituent ce que l'on appelle en histoire de l'art des thèmes iconographiques, susceptibles de

renvoyer à des êtres mythiques (Groenen, 2004). Ces constatations montrent, en tout cas, que les représentations ne peuvent pas toutes être considérées comme de banales reproductions de la réalité naturelle.



Figure 9: Salle B : figure d'homme-bison dessinée au charbon de bois et gravée sur un relief évocateur d'un pilier stalagmitique, dont l'ombre projetée sur la paroi de la salle reproduit le même motif.

Unités graphiques, signes et indices

Si l'on considère l'ensemble des unités graphiques pariétales des grottes ornées, les motifs non figuratifs - les « signes » - y dominent largement. À El Castillo, ils totalisent 2.509 unités sur un total de 2.979 (soit 84,2 %), toutes techniques confondues, et il est donc légitime de leur accorder l'importance qui leur revient. Ils regroupent des motifs aussi différents que de modestes points ou de grands quadrangulaires dont le champ interne est cloisonné, et on ne peut donc pas les considérer globalement. Par commodité lors de l'enregistrement, nous les avons subdivisés en traces (taches, plages, mouchetures...), tracés élémentaires (points, bâtonnets, disques...) et tracés complexes (triangles, campaniformes, quadrangulaires...). Ce mode de classement n'est toutefois qu'une projection de nos propres découpages

mentaux, et il importe d'interroger plus précisément ces modestes traces ou tracés, afin de déterminer s'il est possible d'approcher le sens que leur ont accordé les groupes paléolithiques ou, pour le dire autrement, de tenter de déterminer si une intention particulière a commandé leur réalisation.

Le point de vue traditionnel des chercheurs est de considérer implicitement toute trace colorée ou gravée comme une manifestation d'ordre esthétique - ou à tout le moins graphique - de qualité variable. Que peut-on en penser ? À de très rares exceptions près, ces tracés élémentaires peuvent être considérés comme délibérés. Des points, des disques, mais aussi des marques plus modestes parmi lesquelles il faut intégrer des traces de maculation ou les « traces charbonneuses » ont été réalisés en grand nombre à El Castillo, jusque dans les zones les plus profondes. Ces traces apportent le témoignage précieux d'incursions paléolithiques, au cours desquelles des individus ont exécuté, dans des positions parfois malaisées, des gestes déterminés à des endroits choisis avec un éclairage suffisant et le matériel de peintre ou de graveur adéquat.



Figure 10: Galerie des Disques : tracés curvilignes rouges.

Les plus modestes d'entre les traces rouges sont distribuées dans tous les secteurs du réseau (couloirs, puits, massifs stalagmitiques...), jusque dans les parties les plus exiguës (recoins, diaclases, niches, fissures...), et ne sont pas localisées à des endroits où il est nécessaire de s'appuyer à la paroi. Elles sont bien souvent situées sur des concrétions, sur des reliefs ou en relation avec des fissures ou des creux. Par leur nombre, par la diversité des couleurs, par leur forme, mais aussi par les diverses techniques mises en œuvre, il apparaît qu'elles résultent d'actes ponctuels effectués par différents acteurs, plutôt que de gestes répétés par une ou deux personnes. Des tracés qui caractérisent les motifs curvilignes de la Galerie des Disques, par exemple, nécessitent un instrument que le peintre devait avoir emporté avec lui dans ce secteur profond de la grotte (Fig. 10). Les

nombreuses zones de mouchetures rouges ont, au contraire, probablement été faites par projection « au crachis » de matière colorante (Fig. 11). Leur présence à des endroits différents du réseau témoigne de gestes exécutés suivant un procédé codifié. Enfin, on relève encore de nombreuses traces rouges peu ou non structurées. Leur analyse en macrophotographie révèle qu'elles résultent « d'attouchements » de certaines zones de la paroi. Cette observation rappelle celles qui ont été faites pour des grottes ornées du Quercy (Lorblanchet, 2010) ou de Dordogne (Le Tensorer, 2006) et qui peuvent être repérées dans des grottes ornées d'autres régions (El Pindal ou Tito Bustillo en Asturies, par exemple). Ces actes ne sont donc pas propres à El Castillo. Leur large distribution géographique indique, au contraire, que ces types de comportement - qui ne peuvent qu'avoir une valeur symbolique - devaient s'inscrire dans le cadre de pratiques culturellement codifiées.

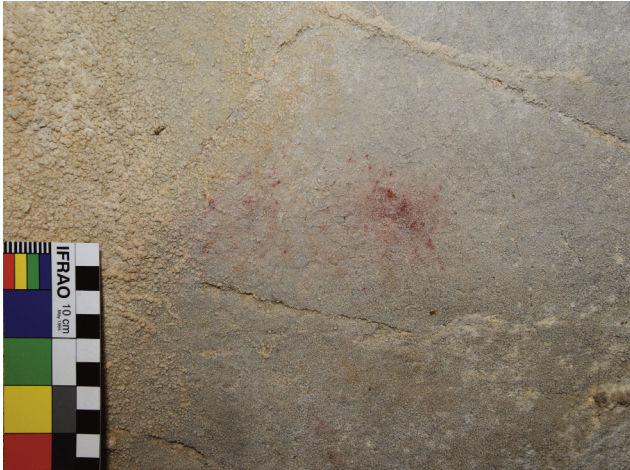


Figure 11: Bas-Côté : zone de mouchetures rouge-violet.

Une autre catégorie de traces, souvent négligée, est constituée par les marques charbonneuses, considérées depuis H. Breuil comme des mouchages de torches (Drouot, 1953 : 400). Si l'on excepte l'étude menée par B. et G. Delluc (*et al.*, 1983) dans la grotte de la Martine, ces modestes traces ont été peu prises en compte, probablement parce qu'elles sont peu spectaculaires, sans doute surtout parce qu'elles sont vues comme des marques aléatoires exécutées au cours du passage des visiteurs à des époques indéterminées (protohistoriques, voire historiques). À Castillo, nous avons recensé 641 de ces marques. Elles sont inégalement réparties suivant les espaces, mais présentent entre elles des similitudes formelles telles que nous avons jugé préférable d'intégrer la majorité d'entre elles dans la catégorie des tracés élémentaires (points, tracés curvilignes, bâtonnets...) (Groenen & Groenen, 2015). Il est intéressant, à cet égard, de relever que les traces noires de la grotte de La Martine

peuvent s'inscrire dans des catégories formelles similaires. B. et G. Delluc (*et al.*, 1983 : 26, Fig. 15) ont ainsi noté la présence de points et groupes de points - qu'ils appellent des mouchetures -, de bâtonnets et de tracés courts rectilignes ou curvilignes. En outre, l'analyse au microscope électronique à balayage des traces noires d'El Castillo a confirmé ce que l'examen dans le site avait permis d'entrevoir : hormis quelques exceptions, elles résultent d'un acte volontaire et ne peuvent pas être considérées comme des mouchages de torches. Sur les 11 prélèvements effectués, 8 d'entre eux contiennent des particules plus ou moins fines de charbon de bois, mais 3 d'entre eux sont constitués d'oxyde de manganèse, associé ou non à de l'oxyde de fer. De plus, l'analyse micro-morphologique révèle que les charbons de bois des autres échantillons sont formés d'éléments de très petite dimension (une ou deux dizaines de microns) et non de grosses particules, comme cela devrait être le cas s'il s'agissait d'une torche frottée sur le support pariétal pour en raviver la flamme. Elles apparaissent donc bien davantage comme de fines particules de charbon de bois écrasées que comme des éclats arrachés. Ces données nous ont invités à revoir l'interprétation traditionnelle (traces charbonneuses) et à considérer ces motifs comme des productions intentionnelles dans cette grotte.

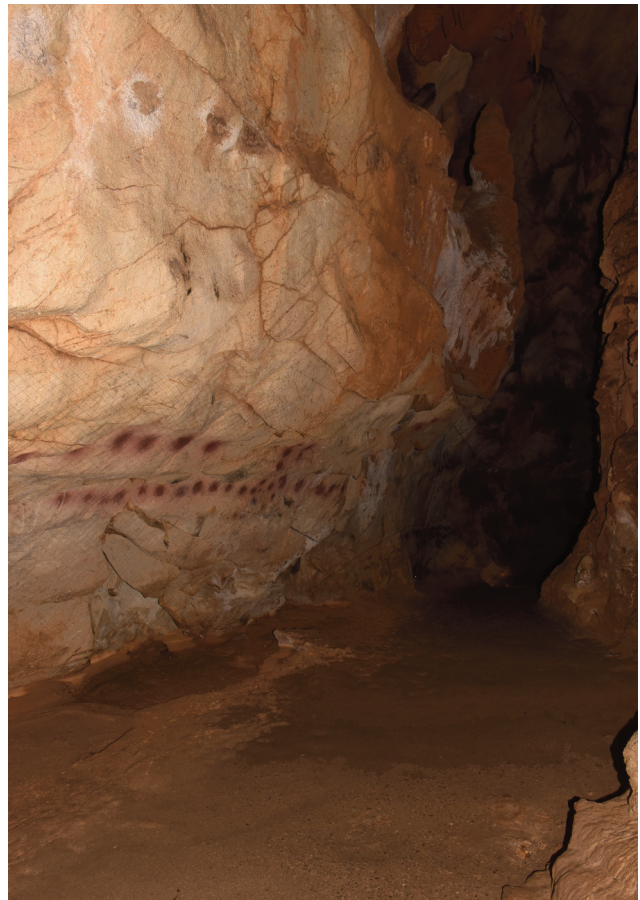


Figure 12: Galerie des Disques : disques rouges. Vue en direction du début de la galerie.

La conclusion est d'autant plus intéressante que F. Damblon a pu montrer que le bois utilisé pour tous les échantillons prélevés appartenait à *Pinus (nigra)* - sauf l'un d'entre eux qui correspond à *Salix* (saule) -, c'est-à-dire au taxon exploité pour dessiner les animaux noirs de la grotte. Or, plusieurs des particules analysées présentent des conidiospores dans leur structure, ce qui indique que le bois utilisé a été ramassé au sol alors qu'il était contaminé par le mycélium de champignons. On doit donc admettre que ces pigments noirs ont été collectés à une période où le pin poussait naturellement dans la région, c'est-à-dire durant le Paléolithique supérieur (Groenen *et al.*, 2016 : 63). Une fois encore, les données issues des analyses convergent avec celles de l'observation. Nous avons, en effet, mis en évidence que plusieurs de ces traces noires passaient sous des motifs paléolithiques (comme des disques rouges). Mais dans la mesure où ces marques correspondent à un geste délibéré, il faut reconsidérer le statut que pouvaient avoir ces types de document et envisager qu'ils aient pu appartenir à un dispositif pariétal particulier.

On le voit, ces différentes catégories de motifs correspondent à des actes délibérés, même si leur analyse suggère qu'elles relèvent bien davantage des traces d'action que des traces esthétiques. La majorité d'entre elles, en tout cas, ne s'imposent pas au regard, soit parce qu'elles sont ténues, soit parce qu'elles se trouvent dans des endroits retirés. Il serait intéressant de pouvoir disposer d'un corpus étendu à d'autres grottes ornées pour déterminer si ces traces entretiennent une relation particulière avec l'espace. La réponse est, en revanche, acquise pour certains tracés élémentaires. Les disques rouges, par exemple, ont été disposés de manière cohérente dans certains espaces particuliers du réseau. À Castillo, ils sont fréquemment alignés en séries continues le long de couloirs, comme c'est par exemple le cas dans celui qui mène de la Salle du Chaos à la Salle B ou dans la Galerie des Disques (Fig. 12). Dans cette galerie, longue de 75 m, s'égrenent quelque 176 disques rouges qui articulent la zone moyenne de la grotte à sa partie profonde. Ils ont tous été placés sur la paroi droite, à une hauteur située globalement entre 1,10 m et 2,25 m par rapport au sol, et sont donc bien visibles pour celui qui se déplacerait le long de la paroi avec un luminaire disponible à l'époque du Paléolithique supérieur. Par la régularité de leur distribution, ils invitent le visiteur à poursuivre le cheminement au sein de cette zone profonde.

L'étude de leur distribution montre que ce cheminement est d'ailleurs non seulement jalonné par les disques, mais qu'il est également limité par eux.

En effet, la Galerie des Disques est prolongée par un couloir étroit - dont les cascades stalagmitiques de la paroi droite ont été brisées pour faciliter le passage des visiteurs actuels, empêchant ainsi de vérifier la présence éventuelle de disques à cet endroit - qui conduit à la Salle Finale. Celle-ci ne clôture toutefois pas la grotte, puisqu'elle se prolonge encore, après descente dans un puits, sur plusieurs dizaines de mètres dans le « Tréfonds ». Si la Salle Finale ne termine pas l'espace spéléologique, elle clôture en revanche manifestement l'espace symbolique de ce dispositif pariétal. Car 63 disques rouges ont été disposés en bordure du Puits et à l'entrée d'une niche haute pour circonscrire cet espace.

À l'inverse des tracés élémentaires, qui ne semblent pas avoir eu de valeur graphique particulière, les tracés complexes témoignent d'un sens de la construction formelle et d'une complexité technique qui obligent à les considérer comme des motifs possédant un contenu mental auquel ils devaient renvoyer. Lorsqu'ils ne sont présents que dans un secteur du réseau, comme c'est le cas pour les motifs « campaniformes » peints en rouge du Toboggan, il est difficile de préciser leur relation à l'espace. Mais lorsqu'ils sont attestés dans différentes zones de la grotte et dans plusieurs sites ornés voisins, il est possible de vérifier s'ils répondent à une organisation particulière - et donc de savoir s'ils procèdent d'une intention définie.

Les quadrangulaires cloisonnés peints en rouge et les triangles aux angles arrondis, peints en rouge ou en jaune, par exemple, sont exclusivement situés dans la partie droite de la grotte - qui était d'ailleurs, avant les aménagements touristiques, d'accès malaisé. Leur distribution et leur emplacement répondent sans aucun doute à des critères précis. Les triangles, pour ne considérer qu'eux, se trouvent à l'entrée d'endroits excentrés et marquent l'articulation entre des espaces morphologiquement distincts - au fond du Plafond des Mains, à l'entrée de la difficile Galerie des Mains qui conduit vers un siphon ou dans une niche du début de la Galerie des Disques.

Malgré qu'ils aient parfois été réalisés dans des endroits inconfortables, l'exécution soignée de ces tracés complexes témoigne de l'importance qu'ils avaient aux yeux des Paléolithiques. Plusieurs des onze quadrangulaires cloisonnés du Recoin des Tectiformes sont constitués de points rouges juxtaposés au tampon, reliés ensuite par un tracé de même couleur. L'endroit est pourtant inconfortable, puisque ces motifs ont été exécutés dans une diaclase oblique étroite - totalement invisible depuis le couloir principal - et qu'ils doivent être faits à bout de bras, en

étant allongé sur une cascade stalagmitique (Fig. 13). Mais leur présence à cet endroit pose aussi une autre question. Leur réalisation devait nécessiter un déploiement logistique adapté (éclairage, apport du matériel...), et il aurait été beaucoup plus facile de les peindre sur les parois du couloir principal, directement accessibles. Les différents facteurs que nous avons relevés excluent évidemment un acte improvisé, mais ils témoignent, au contraire, de l'expression d'un choix. Comme on l'observe dans les grottes proches de La Pasiega A ou d'Altamira, une relation spatiale identique lie la morphologie du secteur (diaclasses latérales étroites excentrées par rapport à la voie principale de cheminement) et les quadrangulaires cloisonnés.



Figure 13: *Recoin des Tectiformes : vue partielle en direction de la Galerie des Mains. Des quadrangulaires cloisonnés peints en rouge ont été réalisés sur la voûte plafonnante de l'espace (le muret a été construit entre 1950 et 1960).*

Espace spéléologique et espace symbolique

Le fait a si souvent été noté qu'il est à peine besoin d'y revenir : certaines parois, pourtant propices au décor, n'ont pas été ornées ; d'autres, au contraire, peuvent être surchargées de motifs. Dans

certains cas, nous l'avons vu, le peintre ou graveur s'est donné beaucoup de mal pour disposer son décor. Est-il possible de préciser quelque peu la logique suivant laquelle les motifs ont été placés ?

L'étude de l'emplacement des différentes catégories iconographiques dans le réseau apporte, à cet égard, des éléments de réponse. Nous l'avons vu, les traces et les tracés élémentaires se trouvent distribués dans toutes les zones de la grotte. Ils démontrent que les hommes du Paléolithique supérieur possédaient une connaissance précise du réseau, jusque dans ses parties les plus reculées. Pourtant, l'étude de leur distribution indique que toutes les zones de la grotte n'avaient manifestement pas la même importance. Le célèbre Plafond des Mains apparaît comme une zone centrale, puisqu'il concentre sur une surface restreinte de nombreuses catégories de motifs (disques, mains négatives, ponctuations, représentations animales jaunes et rouges, figures gravées) (11,58 % des unités graphiques de la cavité). D'autres zones ont également été décorées, mais moins densément par rapport aux dimensions de l'espace, comme c'est le cas pour la Galerie des Disques (19,07 %) et la Salle A (13,8 %) (Groenen *et al.*, 2012). Par ailleurs, on relève des secteurs peu décorés (Bas-Côté, Salle C, Salle D, Tréfonds). La reconstitution soignée de la morphologie de l'espace telle qu'elle se présentait avant les travaux d'aménagement modernes suggère que ces secteurs constituaient des zones de transit destinées à relier les espaces ornés principaux.

Les motifs eux-mêmes sont inégalement distribués. Les mains négatives, traditionnellement rattachées au Gravettien, sont toutes situées dans la partie droite de la grotte, du Panneau des Polychromes à la Galerie des Disques, avec une concentration particulière sur le Plafond des Mains (54,9 %). Une observation similaire peut être faite pour les quadrangulaires cloisonnés distribués entre l'Entrée gravettienne et la Salle B, et qui pourraient être attribués à une phase ancienne du Magdalénien si l'on accepte la relation chronologique avec l'un des exemplaires d'Altamira daté à 15.440 ± 200 (GifA 91185). Cette inégalité dans la distribution ne peut évidemment en aucun cas être le fait du hasard. Elle reflète, au contraire, l'existence de zones de la cavité privilégiées par certains groupes à certaines époques. De même, les biches raclées du Magdalénien inférieur cantabrique sont concentrées dans une partie particulière du réseau (Salle A, Diverticule).

Cette distribution inégale est intéressante. Il importe de se rappeler que les différents secteurs sont restés également accessibles durant toute la durée

du Paléolithique supérieur, et il faut donc admettre que les endroits ne présentaient pas le même intérêt pour les occupants qui se sont succédé dans le site. À l'évidence, espace physique et espace symbolique ne coïncidaient pas dans l'esprit des Paléolithiques (Groenen, sous presse). Dans la mesure où il est acquis que certaines catégories de motifs appartiennent à une phase chronologique déterminée, on doit penser que les différents groupes qui ont exploité la grotte durant le Paléolithique supérieur s'étaient chacun approprié un espace particulier. Une fois encore, une vision trop globalisante du dispositif pariétal ne saurait donc pas rendre compte de la complexité de cette grotte ornée.

Enfin, tout comme l'avaient observé R. Bégouën et J. Clottes dans les cavernes du Volp (1980); (Clottes, 2007), l'importance de l'espace s'impose également à El Castillo par l'étude des dépôts de produits lithiques ou de fragments d'os, de bois ou de dents d'animaux (Groenen, 2014). À El Castillo, l'analyse des quelque 55 objets en matière organique recensés apporte, à cet égard, un éclairage intéressant. Leur distribution est inégale suivant les secteurs, puisque 28 d'entre eux occupent la seule Salle A et son Diverticule. Les documents restants sont distribués dans la partie antérieure et dans la zone profonde de la grotte. Si l'on excepte la partie antérieure de la grotte, où ils sont majoritaires, ces documents n'apparaissent donc que dans des zones précises du réseau. Mais ils sont également placés de manière cohérente à des endroits choisis. Dans la partie antérieure du réseau (Salle A, Diverticule), on les trouve fichés dans des anfractuosités étroites - parfois en dévers -, dissimulés dans des niches, déposés au fond de trous dans le sol, ou encore posés sur le rebord de massifs stalagmitiques. Certains ont même été placés de telle sorte qu'ils soient non seulement invisibles depuis l'espace central, mais aussi

pratiquement hors d'atteinte. La volonté de discrétion est donc de mise, et il n'est dès lors pas possible d'y voir des marques destinées à baliser l'espace. Toutefois, l'analyse topographique montre que ces dépôts n'ont pas été distribués de manière aléatoire. Ils sont nettement localisés sur le pourtour de l'entrée de niches en cul-de-sac. Il faut donc penser que ces espaces devaient être investis d'une signification particulière. Étant donné que l'objectif n'est pas d'attirer le regard, l'objet fiché en paroi ou déposé n'est pas destiné à mettre l'espace en exergue, mais à s'y référer ou à le consacrer par l'acte d'offrande effectué. Il est d'ailleurs intéressant de noter que cet acte avait une valeur définitive aux yeux de ceux qui les ont exécutés, car ces objets ne peuvent souvent pas être extraits de la fissure dans laquelle ils ont été engagés. Cette constatation confirme l'importance de lieux auxquels les Paléolithiques donnaient un sens particulier. On doit, en revanche, noter que nous n'avons pas pu établir de relations sûres entre les motifs pariétaux et les dépôts en paroi et, dans l'état actuel des recherches, il n'est donc pas possible de savoir si ces deux types d'actions procèdent d'un système de pensée ou d'un cadre symbolique communs.

La grotte d'El Castillo apparaît donc aujourd'hui comme un site orné majeur par le nombre et la diversité des motifs, mais aussi des témoins archéologiques. Notre étude a permis de montrer l'importance de l'espace lui-même pour la distribution et l'organisation du décor et des traces anthropiques. Elle témoigne aussi du fait que ces productions esthétiques et ces témoins archéologiques entretiennent une relation intime avec des secteurs circonscrits. C'est pourquoi il serait sans doute légitime de réinterroger les grottes ornées au départ des caractéristiques architectoniques de la paroi et de l'espace.

Références

Alcalde Del Río H. (1906) - *Las pinturas y grabados de las cavernas prehistóricas de la provincia de Santander: Altamira, Covalanas, Hornos de la Peña, Castillo*. Santander, Blanchard y Arce, 90 p.

Alcalde Del Río H., Breuil H., Sierra L. (1912) - *Les cavernes de la Région cantabrique*. Monaco, A. Chêne, 265 p.

Almagro Basch M. (1976) - *Los omoplatos decorados de la Cueva de « El Castillo », Puente Viesgo (Santander)*. Madrid, Museo Arqueológico Nacional, 99 p.

Balter M. (2012) - Did Neandertals Paint Early Cave Art? [Online] Available from: <http://www.sciencemag.org/news/2012/06/did-neandertals-paint-early-cave-art> [Accessed 20th January 2017].

- Bégouën R. & Clottes J. (1980) - Apports mobiliers dans les cavernes du Volp (Enlène. Les Trois-Frères. Le Tuc d'Audoubert). In: *Altamira Symposium*. Madrid, Ministerio de Cultura, p. 157-188.
- Breuil H. (1952) - *Quatre cents siècles d'art pariétal. Les cavernes ornées de l'Âge du Renne*. Montignac, Centre d'Études et de Documentation préhistoriques, 413 p.
- Cabrera Valdés V. (1984) - *El yacimiento de la cueva de « El Castillo » (Puente Viesgo, Santander)*. Madrid, C.S.I.C., 485 p.
- Cabrera Valdés V. & Ceballos Del Moral J.M. (2005) - La cueva del Castillo. In: J.A. Lasheras Corruchaga & J. González Echegaray (eds.), *El significado del arte paleolítico*. Santander, Ministerio de Cultura, p. 63-76.
- Clottes J. (2007) - Un geste paléolithique dans les grottes ornées: os et silex plantés. In: R. Desbrosse & A. Thévenin (eds.), *Arts et cultures de la préhistoire. Hommage à Henri Delporte*. Paris, CTHS, p. 41-54.
- Delluc B., Delluc G., Bazile-Robert É., Galinat B., Guichard F., Ozanne M. (1983) - Les grottes ornées de Domme: La Martine, Le Mammouth et le Pigeonnier. *Gallia Préhistoire* 26(1):7-80.
- Drouot E. (1953) - Les peintures de la grotte Bayol à Collias (Gard) et l'art pariétal en Languedoc méditerranéen. *Bulletin de la Société préhistorique française* 50:392-405.
- Fernández-Lombera J.A. (2003) - *Proporción y Autoría. Arte mueble paleolítico. Figuras de los omóplatos de « El Castillo » (Puente Viesgo, Cantabria, España)*. San Sebastián, Munibe 55, 213 p.
- Garate Maidagan D. (2006) - Nuevos datos en torno al inicio del Arte Parietal Cantábrico : la aportación de un caballo inédito en el Panel de las Manos de la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Cantabria). *Sautuola* 12:351-358.
- García Díez M., Garrido D., Hoffmann D., Pettitt P., Pike A., Zilhao J. (2015) - The chronology of hand stencils in European Palaeolithic rock art : implications of new U-series results from El Castillo Cave (Cantabria, Spain). *Journal of Anthropological Science* 93:135-152.
- González Echegaray J. (1972) - Notas para el estudio cronológico del arte rupestre en la Cueva del Castillo. In: M.A. García Guinea, M.A. Bosch (eds.), *Santander Symposium*. Santander-Madrid, Patronato de las Cuevas prehistóricas de Santander, p. 409-422.
- García Guinea M.A. & González Echegaray J. (1966) - Découverte de nouvelles représentations d'art rupestre dans la grotte du Castillo. *Bulletin de la Société préhistorique de l'Ariège* 12:29-35.
- González Echegaray J. & Moure Romanillo A. (1970) - Figuras rupestres inéditas en la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Santander). *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología de Valladolid* 36:441-446.
- Groenen M. (2004) - Thèmes iconographiques et mythes dans l'art du Paléolithique supérieur. In: *Art du Paléolithique et du Mésolithique. Actes du 14e Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (UISPP, Liège, 2-8 septembre 2001)*. BAR 1311:31-39.
- Groenen M. (2007) - Voir l'image préhistorique: bilan des travaux dans la grotte ornée d'El Castillo (Cantabrie, Espagne). In: J. Évin (ed.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire, vol. III. « ...aux conceptions d'aujourd'hui »*. Actes du Congrès du Centenaire de la Société préhistorique française (Avignon, 21-25 septembre 2004). 26e Congrès préhistorique de France, Paris, Société préhistorique française, p. 307-321.

- Groenen M. (2010/2011) - Images de mains de la préhistoire. *La part de l'œil, Dossier L'art et la fonction symbolique* 25-26:124-137.
- Groenen M. (2014) - Présences humaines dans la grotte ornée d'El Castillo (Cantabrie, Espagne) : dépôts, prélèvements et traces de passage. In: P. Paillet (ed.), *Les arts de la préhistoire : micro-analyses, mises en contexte et conservation. Actes du Colloque « Micro-analyses et datations de l'art préhistorique dans son contexte archéologique »*. MADAPCA (Paris, 16-18 novembre 2011), Paléo, numéro spécial, p. 195-210.
- Groenen M. (sous presse). De l'espace spéléologique à l'espace vécu : l'exemple des grottes du Mont Castillo (Cantabrie, Espagne). *Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées*.
- Groenen M. & M.-C. (2015) - Les traces noires de la grotte d'El Castillo (Cantabrie, Espagne). *INORA* 72:1-6.
- Groenen M., Groenen M.-C., Ceballos J.M. & González Echegaray J. (2012) - Bilan de 7 années de recherche dans la grotte ornée d'El Castillo (Cantabrie, Espagne). In: J. Clottes (ed.), *L'art pléistocène dans le monde. Actes du Congrès IFRAO (Tarascon-sur-Ariège, septembre 2010)*. *Préhistoire, Art et Sociétés* 65-66, synthèse p. 44-45 et article CD p. 145-163.
- Groenen M., Groenen M.-C., Wallaert G., Delplancke M.P., Dille J., Damblon F., Segato T. (2016) - Apport des analyses élémentaires et structurales à l'interprétation des dispositifs pariétaux de la grotte d'El Castillo (Cantabrie). In: M. Groenen & M.C. Groenen (eds.), *Style, techniques et expression graphique dans l'art sur paroi rocheuse. Actes du 17e Congrès mondial de l'UISPP (Burgos, Espagne, 1-7 septembre 2014)*. BAR British Series S2787:53-87.
- Leroi-Gourhan A. (1965) - *Préhistoire de l'art occidental*. Paris, Mazenod, 482 p.
- Le Tensorer J.-M. (2006) - Exemples du rôle de la paroi dans l'art paléolithique : La Vache et Tucaudour. In: B. Arnold, N. Bauermeister, D. Ramseyer (eds.), *Archéologie plurielle. Mélanges offerts à Michel Egloff à l'occasion de son 65e anniversaire*. *Archéologie neuchâteloise* 34:103-113.
- Lorblanchet M. (2010) - *Art pariétal. Grottes ornées du Quercy*. Rodez, Éd. du Rouergue, 447 p.
- Martínez Bea M. (2001-2002) - El aprovechamiento de accidentes naturales en el arte rupestre paleolítico: uno nuevo caso en la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Santander). *Salvía: Estudios de prehistoria & arqueología* 2:27-44.
- Mingo Álvarez A. (2009) - *Los signos ovales paleolíticos de la Cueva de El Castillo (Puente Viesgo, Cantabria)*: datos para un planteamiento interpretativo & su atribución crono-cultural. *SPAL - Revista de Prehistoria y de Arqueología* 18:29-40.
- Mingo Álvarez A. (2010) - *Los signos rupestres del Paleolítico: la cueva de El Castillo (Puente Viesgo, Cantabria)*. Santander, Gobierno de Cantabria, 359 p., 1 DVD-rom.
- Múzquiz M. (1990) - El pintor de Altamira pintó en la Cueva del Castillo. *Revista de Arqueología* 114:14-22.
- Moure Romanillo A., González Sainz C., Bernaldo de Quirós F. (1996) - Dataciones absolutas de pigmentos en cuevas cantábricas : Altamira, El Castillo, Chimeneas y Las Monedas. In: A. Moure Romanillo (ed.), *«El hombre fósil». 80 años después. Volumen conmemorativo del 50 aniversario de la muerte de Hugo Obermaier*. Santander, Universidad de Cantabria, p. 295-324.
- Pike A., Hoffmann D., García Díez M., Pettitt P., Alcolea J., De Balbín R., González Sainz C., de las Heras C., Lasheras J.A., Montes R., Zilhao J. (2012) - U-series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain. *Science* 336:1409-1413.

Ripoll Perelló E. (1956) - Nota acerca de algunas nuevas figuras rupestres de las Cuevas de El Castillo y La Pasiega (Puente Viesgo, Santander). In: *Actas IV Congreso internacional de Ciencias prehistóricas y protohistóricas (Madrid, 1954)*. Pan American Institute of Geography and History, Zaragoza, p. 301-310.

Ripoll Perelló E. (1971-1972) - Una figura de « hombre-bisonte » de la cueva de El Castillo. *Ampurias* 33-34:93-110.

Ripoll Perelló E. (1972) - Un palimpsesto rupestre de la Cueva del Castillo. In: M.A. García Guinea & M.A. Basch (eds.), *Santander Symposium*. Santander-Madrid, Patronato de las Cuevas prehistóricas de Santander, p. 457-464.

Ruiz Redondo A. (2010) - Una nueva revisión del Panel de las Manos de la cueva de El Castillo (Puente Viesgo, Cantabria). *Munibe* 61:17-27.

Sauvet G., Layton R., Lenssen-Erz T., Włodarczyk A. (2006) - La structure iconographique d'un art rupestre est-elle une clef pour son interprétation? *Zephyrus* 59:97-110.

Tosello G., Ceballos del Moral J.M., Sauvet G., Fritz C. (2007) - Nouvelle lecture d'une figure anciennement connue dans la grotte du Castillo (Cantabrie, Espagne). *Préhistoire, art et sociétés* 52:37-45.

Utrilla Miranda P. (1981) - El Magdaleniense Inferior y Medio en la Costa Cantábrica, Santander, Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas, 335 p. (Monografías Centro de Investigación y Museo de Altamira, 4).

Valladas H., Cachier H., Maurice P., Bernaldo De Quirós F., Clottes J., Cabrera Valdés V., Uzquiano P., Arnold M. (1992) - Direct radiocarbon dates for prehistoric paintings at the Altamira, El Castillo and Niaux caves. *Nature* 357:68-70.

New Results for the Biface from Säcking, 'Flühwäldchen', Baden-Württemberg, Germany.

Daniela Hager¹, Jehanne Affolter² & Dorota Wojtczak¹

¹Institute for Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel, Switzerland.

daniela.hager@unibas.ch, dorota.wojtczak@unibas.ch

²Ar-géo-lab, Neuchâtel and University of Bern (IAW), Switzerland.

Abstract

A peculiar stone with the shape of a heart caught the attention of a young girl in 1916. Her father put it on display together with other fossils they had collected. Only after the collection was offered to the local museum in the early 1920s, was the piece recognized as a paleolithic biface. From the beginning however, doubts were raised as to the source of the raw material used and as to the unstratified position on a 'Lower Terrace' of the High Rhine River. A new analysis of the raw material reveals that it is a silcrete which can be traced to local sources in the Buntsandstein. A microwear analysis of the preserved edge reveals a specific stepped retouch and traces which provide evidence that indicate what the biface was potentially used for. According to the morphotype and size the cordiform biface is attributed to the 'Upper/Final Acheulean'. A scenario of the quaternary environment on the promontory northwest of Bad Säcking is presented. So, Neandertals were attracted to the area, with skills to knap an exceptional cordiform biface from a raw material outcropping in the region close by.

Discovery and Research History

The biface from Säcking, 'Flühwäldchen' was discovered in summer 1916, when master cutler Bär went for a walk with his children towards the forest of Flühwäldchen. At the border of the woods, a pile of field stones was assembled, as the adjacent lands of the Weihermatten had been turned into potato fields during the First World War 1914-1918. There, one of the girls found the biface, lying loosely on the pile of stones (Fig. 1). It caught her attention due to its peculiar shape. Bär added the piece to his collection of fossils. (Emil Gersbach, quoted in Zotz, 1930; Deecke, 1932).

In the early 1920's, this collection was offered to the local museum. Emil Gersbach, expert in the prehistoric landscape of the region, immediately recognized the "stone with the shape of a heart" as a palaeolithic biface. The daughters, by then adults, reconfirmed the Flühwäldchen as the find spot and the specific circumstances of its discovery (Zotz, 1930; Deecke, 1932). An illustration of the typical biface

with its deep and invasive removals (*retouches*) was published in 1926 by Robert Lais, though without revealing the location's name (Lais, 1926, 42).



Figure 1: Location of where the biface of Säcking, 'Flühwäldchen' was found in 1916 (ordnance map 166 of 1882).

The raw material of the biface was first analyzed at the Geological Institute of the State Baden, located in Freiburg i. Brsg. and directed by Wilhelm Deecke. According to a comparative analysis, the material used was considered to be a 'limnic quartzite' of the Parisian basin. The biface was then put aside as a piece of uncertain origin (Zotz, 1930; Deecke, 1932).

A re-analysis of the biface's material was initiated by Lothar Zotz who had been employed as an assistant at the Institute in Freiburg; a local origin of the raw material was confirmed by geologist Fritz Wiegers of the Prussian Geological Institute in Berlin. Zotz then published the exceptional object in 1930 as 'The Acheulean axe of Säcking a. Rh.' A short popular version with photographs appeared in 1931 (Zotz, 1931).

In 1932 Deecke responded with a rather harsh review. He argued strongly that the object should not have been published because it was of disputed origin. According to his expertise, habitus and patina

of the biface from Säckingen are comparable with artifacts from Belgium, such as at Spiennes, and from Northern France. The similarity with pieces from Central France was confirmed by Hugo Obermaier upon viewing the biface. Deecke added his own petrographic analysis (see chapter 5) and critically discussed the terrace situation of the find spot (see chapter 6). He declared, “Such material is totally unknown in Baden. For all these reasons, this piece was put aside as uncertain.” (Deecke, 1932). Skepticism towards the find may historically be explained by archaeological forgeries, such as famous Piltdown Man or, more regionally, a harpoon found at Wyhlen in 1924, made in a mesolithic style from a recent bone (Schmid & Maier, 1956).

Zotz pointed to the discovery of another palaeolithic site at Murg (G. Kraft, 1935; Pasda, 1994) on a loess covered granite promontory (Zotz, 1938, 184; 1939a, 11f.). The site Kalvarienberg at Murg is located 6.3 km east of the Flühwäldchen, albeit at a higher altitude. Zotz further remarked that the same raw material, as determined by Deecke, was discovered in the region (close to Lörrach) (Zotz, 1939b, footnote 5). There was evidence enough for a local origin of the biface as Zotz suggested. Kraft replicated his new argument, but noted that Deecke’s stratigraphical concerns had not been addressed yet (Kraft, 1940). Zotz assessed the chronology more closely by assigning the biface to the ‘Late Acheulean’ (Spätacheuléen) and by mapping it among sites belonging to a ‘middle level of bifaces’ (mittlere Faustkeilstufe) (Zotz, 1939a).

As to the stratigraphical position, Zotz noted that many palaeolithic artifacts such as bifaces were not found in situ; many were lying on the surface for an extended period of time, before fluvio-glacial processes redeposited them (Zotz, 1951).

Hansjürgen Müller-Beck included the biface from Säckingen in his synthesis on palaeolithic cultures and stratigraphies in southern Germany. As a surface find, it cannot be attributed to any stratigraphy he argued. Also, a secure link to a quaternary history of the Rhine valley is missing. The biface does not fit into any cultural group (Formengruppen) as he defined them for southern Germany. Based on the raw material, he agrees with an earlier assumption that the piece was most likely imported into Germany as a collector’s item sometime during the last two centuries. He concluded that the circumstances of its discovery do not contradict such an interpretation (Müller-Beck, 1956, 20 and 25).

Gerhard Bosinski (1967) described the biface of Säckingen, ‘Flühwäldchen’ without replicating the

controversy around it. A new interpretative drawing was added. The location was included in a map for middle European sites of the ‘Upper Acheulean’ (Jungacheuléen) or ‘Lebenstedter Group’. (At the time, Salzgitter-Lebenstedt was considered to date into a pre-Eemian period.)

Egon Gersbach (1969) listed the biface in his comprehensive catalogue of prehistoric artifacts of the High Rhine valley, “In the year 1916, a broad triangular biface of limnoquartzite was picked up from a pile of field stones on the Northern border of the Flühwäldchen, community forest district II, Flüh, Lgb. No. 1670/2. The field stones were collected on the field of the old sports ground west of the Weihermatten, Lgb. No. 654 which was cultivated during World War I 1914-1918 as a vegetable garden. The spot is located on the highest Lower Terrace. For this reason, and because of its allochthone, French (?) silex material, the magnificent Late Acheulian biface was considered on various occasions as an import in modern times from the West; whether rightly or wrongly so is hardly to be determined anymore.”

For Clemens Pasda (1998) the origin and the circumstances of discovery of the biface from Säckingen, ‘Flühwäldchen’ were too controversial to list the location of the Flühwäldchen as a palaeolithic site.

A raw material comparison with local ‘limnic quartzite’ was undertaken by Michael Kaiser (2005). He concluded that the materials were not from the same geographical origin. Its most probable origin was in the southern or western part of France (Kaiser & Braun, 2006).

In 2015 Jürg Sedlmeier suggested a re-analysis of the biface’s raw material. The result thereof is presented in chapter 5.

The Morphology of the Biface and Typological Characteristics

The biface of Säckingen, ‘Flühwäldchen’ is a flat, almost symmetrical biface with two convex edges of equal length. The biface is shaped by deep and invasive removals oriented from both edges towards the center. Removals cover both faces. The base is canted and retains a lateral cortex (Fig. 2). One edge is straight whereas the other one is twisted. The angles of the edges range between 33° and 57° and are somewhat higher on the straight edge. The transverse section is biconvex (Fig. 3).

The biface is cordiform, according to the widely used scheme of Bordes (1961) (Le Tensorer, 1998, 2013). Zotz described the biface as broad-triangular

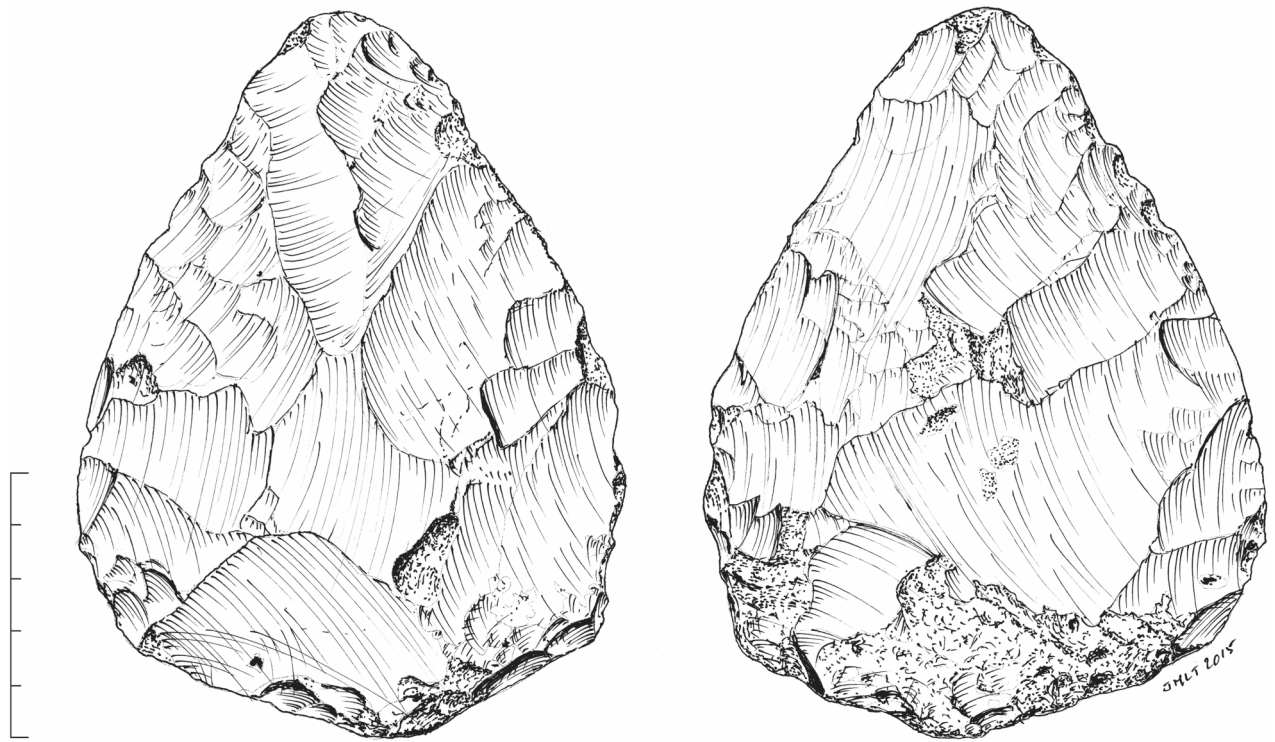


Figure 2: The biface of Säckingen, 'Flühwäldchen' (drawing by Jean-Marie Le Tensorer).

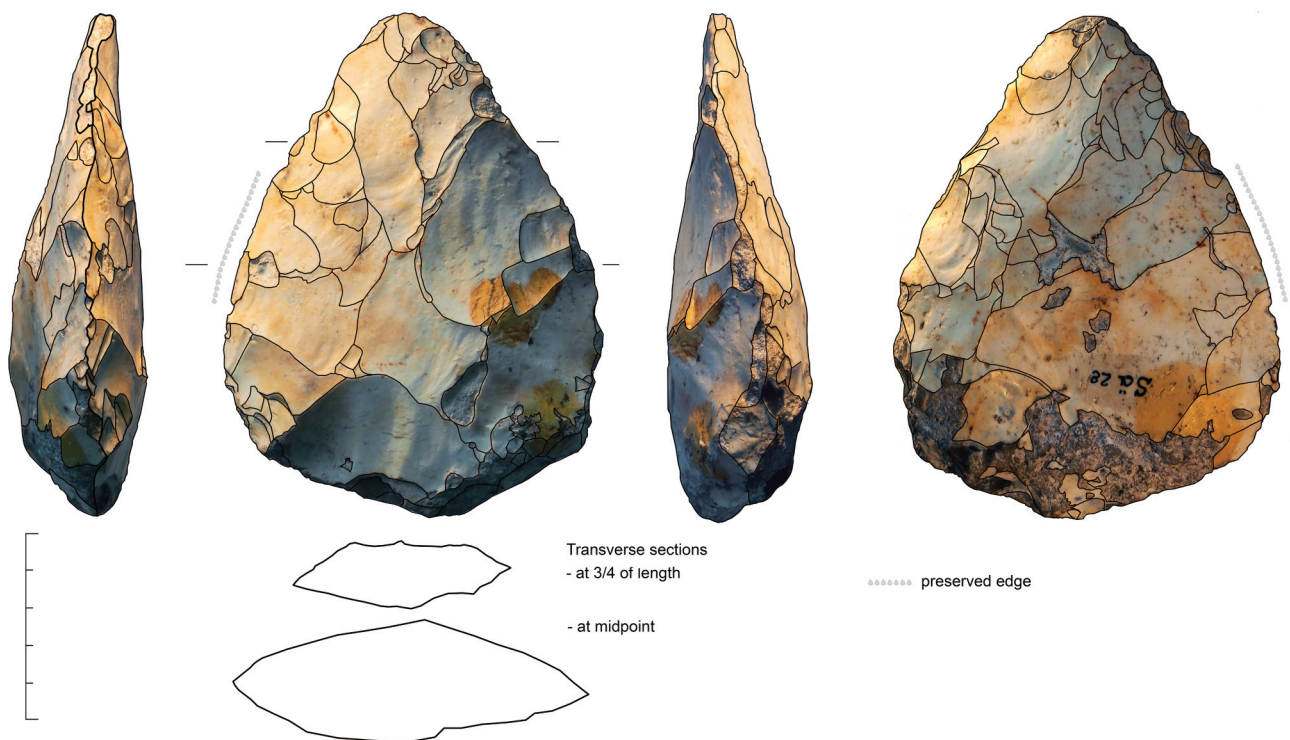


Figure 3: Photos with contours of biface Säckingen, 'Flühwäldchen', from left to right: straight edge; side without inventory number; twisted edge; side with inventory number 'Sä28'; transverse sections at $\frac{3}{4}$ length and at midpoint; preserved edge is marked; scale=5 cm.

(breit-dreieckig), a characterization which is adhered to by later authors (Gersbach, 1969). Bosinski subsumed the broad-triangular biface in his scheme typologically among the massive bifaces with a length of more than 10 cm (Bosinski, 1967).

The measurements of the biface with inventory no. Sä28 are as follows: the maximum length (L) is

134.5 mm, the maximum width (m) is 102 mm and the thickness (e) is 38 mm. The weight is 417.5 g. The ratio for elongation (L/m) is 1.32 which groups the biface among the non-elongated or typical cordiform bifaces (<1.5). With a refinement ratio (m/e) of 2.68 the biface fulfills the criteria of a flat biface (>2.35) (Fig. 2, Fig. 3).

A typological assessment provides a chronological bracketing, next to a stratigraphical assessment and an independent radiometric age determination (if possible). There are well-known draw-backs to a traditional typological scheme, as set up by Bordes, and efforts are made to adapt and further develop this and other schemes with an increasing stock of assemblages and a shifting focus (e.g. Ruebens, 2012, for Late Middle Palaeolithic bifacial tools, or Jagher, 2016 for bifacial assemblages in the Levant, Western Asia).

Cordiform bifaces appear in Northern Europe by around 0.5 ma and exist in variable frequency until the demise of Neanderthals. They appear in all glacial cycles during cold as well as warm periods, i.e. during oxygen isotope stages (OIS 13 through OIS 3). In addition, the morphology of a biface does not only depend upon time- and space-related styles, but also upon the shape (and quality) of the raw material selected or available, the tool's curation and use-wear.

Some examples of cordiform bifaces from stratified and dated contexts follow: At the British site Boxgrove, (OIS 13/12) 9% of recorded handaxes fit the definition of a typical cordiform (17 out of 183 handaxes extracted from Marshall *et al.*, 2002). - On the high terrace at Abbeville in North-east France, at the site Carrière Carpentier, five bifaces "close in morphology to the Boxgrove tools" were excavated during new fieldwork 2011-2013, one of them being a flat cordiform biface. They were found at the top of the slope deposits 3D which are dated into OIS 13/12; for the bifaces, an age of OIS 15/14 is modelled (Antoine *et al.*, 2016). - A very symmetrical cordiform biface has come to light at Saint-Pierre-lès-Elbeuf in North-east France, during new excavations into a loess of an OIS 10 cold event, affected by a pedogenesis of OIS 9 (Moncel *et al.* 2015, Fig. 16, 5).

With the appearance and spread of Levallois prepared core techniques during the Early Middle Palaeolithic (OIS 9/8 through OIS 6), bifacial technologies become a marginal phenomenon (Ruebens 2012; Villa 2009). Still cordiform bifaces can be found in sites such as Grotte Lazaret with levels of OIS 6 or Gentelles CXA of OIS 5e. Cordiform bifaces appear, with a rather thick base, in layer 6 of la Micoque, Dordogne (Bordes, 1961, 80; Patte, 1971) and must be younger than witnessed layer 5 (or L2/3) dated into OIS 9/8 (Falgüères *et al.*, 1997). From the Alsatian site Achenheim, one cordiform biface, made from phtanite, is known from level 15 (end of OIS 6) and a large uniface from level 17a (OIS 6) (Junkmanns, 1985).

Within the Late Middle Paleolithic assemblages (LMP, OIS 5 to 40 ka) bifaces are common. Bifaces are important elements of the definitions of the Mousterien de tradition acheuléenne (MTA), the Mousterian with Bifacial Tools (MBT), the Keilmessergruppen (KMG), and the Micoquian (MIC). Cordiform and ovate bifaces almost serve as fossiles directeurs for the MTA (e.g. Frick & Floss, 2015). However, bifaces of the MTA of southwest France, dated into OIS 3, are significantly smaller than the biface of Säckingen, 'Flühwäldchen': average length of 1,122 bifaces from five classic MTA sites is 68 mm only, as compared to the biface's length of 134.5 mm. For two sites from northern France, Saint-Just-en-Chaussée and Catigny, or for the British site Lynford, average lengths of bifaces are 109, 100 and 101 mm respectively and imply that a handful of bifaces of comparable size must be present in these assemblages (Ruebens, 2012, Appendix 9, own calculations, based on assemblage size, standard deviations and expectancy values).

At the time of discovery, no other biface of comparative symmetry was known in Germany. Since then, several more have been found. Just a few are to be named: An exceptionally well-made biface originates from the Middle Elbe gravels at Gerwisch, found in 1957 (Weber *et al.*, 1996). Another more triangular biface with the dark patina of a peat (early Würm?) comes from a gravel pit at Sprotta, 25 km northeast of Leipzig (I. Kraft & Seiler, 1999; Seiler, 1998). In 1952 and 1958, a cordiform biface and a uniface were found at the Bavarian site Ried, Neuburg an der Donau; their stratigraphic position can be reconstructed, but there are different chronological interpretations of corresponding loess stratigraphy (Richter *et al.*, 2016; Steguweit, 2011 and references therein).

With all considerations outlined above, a typological assessment is nevertheless provided for the biface from Säckingen, 'Flühwäldchen': On morphotypological grounds, the biface is a representative of the large cultural family of the Upper to Final Acheulean (Le Tensorer, 1998); it is thus older than 60 ka and can be dated either into the Early Würm, the Last Interglacial, or (depending upon the quaternary environment) an older stage of the Penultimate (Riss) Glaciation complex.

The Surface and Edges of the Biface with Traces of Use-Wear

The artifact's surface is of whitish color, due to a very strong patina; the color code according to the Munsell Rock/Soil Color Charts is 10Y8/1 (light

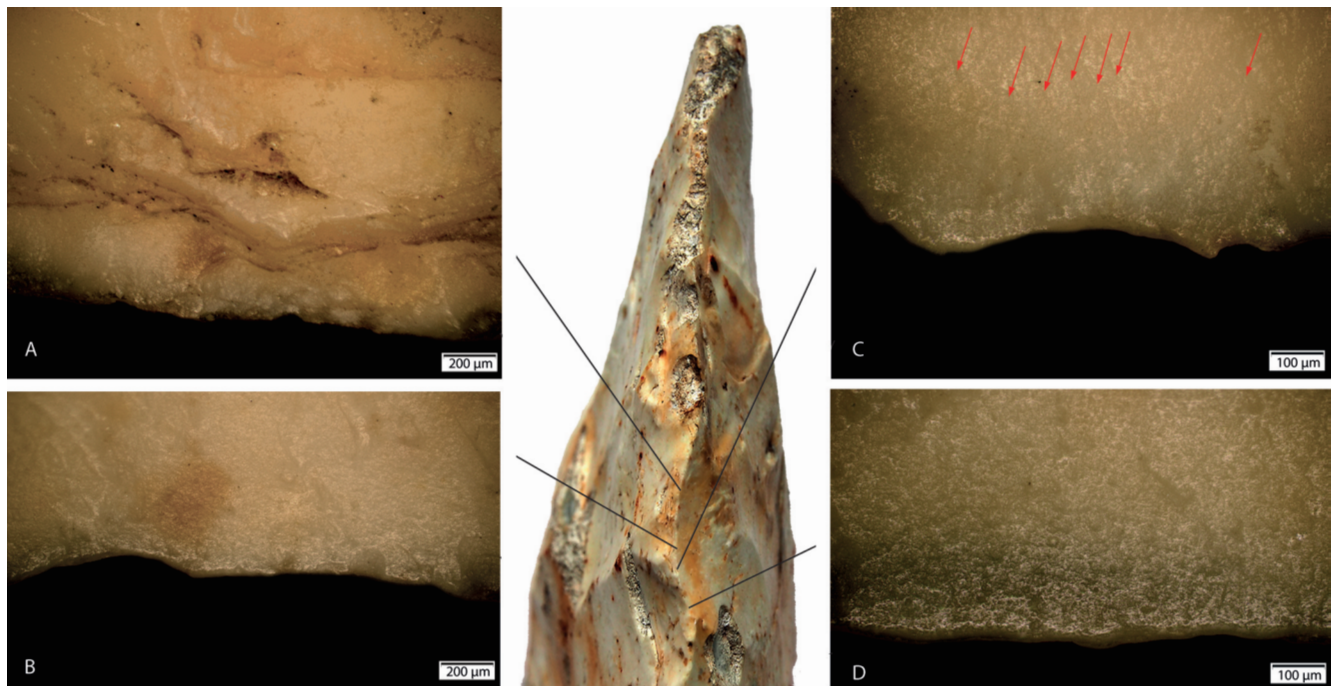


Figure 6: Better preserved edge of the biface: A- stepped retouches ($\times 50$); B- micro-scars visible on one face ($\times 50$); C- series of perpendicular striations ($\times 100$); D- soil polish and edge rounding ($\times 100$) (microphotos: D. Wojtczak).

gray) to 7.5YR8/3 (light yellow orange). This patina results from the chemical instability of silica which leads to its continuous transformation. The process of evaporation under oxidizing conditions explains the whitish opaque color of the object. The piece must have been exposed on the surface for a time long enough for this transformation to have taken place.

Some arrises on both sides of the biface carry rust-colored stains (10R3/6 to 5YR7/8, dark red until orange; Fig. 3). These can arise from contact with iron agricultural implements such as plows or spades. The artifact must have been redeposited several times in the cultivated soil, as both sides carry these markings.

There are two large orange round patches on one side of the biface (10YR8-7/8, yellow orange until bright yellowish brown; Fig. 3, side without inventory number). They originate from glue residues that must have been applied after the biface's discovery in 1916 and before 1931 when a photo was published on which these patches are already visible (Zotz, 1931). The glue may have been applied for exhibiting the biface in a showcase.

The surface shows a few dark areas of olive gray coloring (2.5GY5/1). Here, the raw material presumably is less affected chemically resulting in a thinner patina.

Remains of cortex are preserved at the base only (Fig. 4 and Fig. 5). The cortex is covered by a tuffaceous layer which is of beige or dull-yellow color

(2.5Y6/3) and is heavily worn down. The tufa was formed after the deposit of the biface in a loose sediment alternating between wet and dry stages.



Figure 4: Base with remains of cortex.



Figure 5: Detail of cortex.

The biface exhibits well preserved edges and arrises as well as damaged parts (Fig. 6). The pointed end as well as some edges show modern scratches, leaving behind traces of metal. The damaged areas

are of light color (N9/0 white); they are calcareous and saccharoid which makes them look like cortex: they reveal that the object was strongly affected chemically which underscores its chemical instability. The matrix of the silica raw material will bind to other elements in order to reach a higher level of stability, increasingly so the more amorphous the matrix is (and the less crystalline). With increasing time of deposition, silicas become granulous like chalk in their interior, and lustrous like varnish on their surface.

A microwear study of the biface was conducted, using a Leica stereomicroscope with a magnification of up to 90x and a metallurgical microscope equipped with an optic range from 100 to 500x. Digital photographs were taken and processed with Olympus Stream software. No chemicals, alcohol or acetone were involved in cleaning; the investigated implement was only rinsed in soapy water before analysis. The nature of the raw material can interfere with the identification of microwear traces; however, numerous experiments have been carried out on chalcedony showing that this material preserves traces of use-wear very well (e.g. Plisson, 1984-1986; Aoyama, 1995). Furthermore, recent experiments show that macrotraces revealed on bifaces and their manufacturing flakes can be good indicators of their use (Claud, 2008; Claud *et al.*, 2009). Hence low power analysis (Odell & Odell-Vereecken, 1980) can be used alone or in combination with high power analysis (e.g. Keeley, 1980; Vaughan, 1985).

A few observations were made on the one edge (Fig. 6) of the handaxe which is better preserved than the other: Its ridge is rounded and micro-splintering is rare (Fig. 6B). The flint microtopography is more or less marked by a “soil polish” effect (Plisson & Mauger, 1988) and in some zones by a natural abrasion polish (Mansur-Franchomme, 1986) of undetermined origin (Fig. 6D). This refers to a very localized and random mechanical phenomenon. Natural abrasion can destroy a well-developed micro polish resulting from use (Plisson, 1984-1986), and this seems to evenly occur on almost the whole surface of the studied piece. As for the white patina, the significant chemical alteration considerably hindered the use-wear analysis. Therefore only limited interpretations will be offered and shall be regarded as preliminary.

Detectable last use of the biface appears to be restricted to a small zone of about 3 cm in length (Fig. 3) showing a surprisingly well-preserved stepped retouch (Fig. 6A). This retouch is a succession of several retouching lines developed more or less parallel to the cutting edge. These rows of retouch

modified the initial cutting angle. The delineation of the cutting edge produced by this retouch is convex. Yet, the presence of such a type of retouch on a lithic artifact is not coincidental. By retouching an edge we can also by accident obtain a number of scalar and stepped removals, but a retouch of this type can only be achieved by use of a specific method (Bordes, 1961; Lenoir, 1973; Bourguignon, 1996). This can represent an edge which lost its sharpness due to the abrupt retouch and possibly the last resharpening event of the tool. Hence, it seems that this part of the biface was used until it was worn out.

Moreover several thin and long striations are positioned perpendicularly to the edge covered by stepped retouch; the parallel organization of the striations could represent a regular movement (Fig. 6C). Their presence is clear, but because they are partially covered by polish, it is challenging to document them. From this zone forward, the striations disappear. Furthermore, rare unifacial microscars appear; they are semicircular with fine termination and initiation in flexion. Thus it looks like this part of the biface might have been used in transversal motion, possibly for scraping activities and in contact with a semi-hard material.

Raw Material, Depositional Conditions and Geological-Geographical Origin

The raw material of the biface from Flühwäldchen was under study several times. A first published analysis by Fritz Wiegers from Berlin described the stone as a local chalcedony-like raw material from the Upper Jurassic. Similar siliceous nodules are known in the Southern Alsace, as well as in the Swiss Jura (there in the ‘terrain à chailles’) (Zotz, 1930). Deecke objected and remarked that the ‘terrain à chailles’ of southern Baden does not carry any silex nodules (Deecke, 1932).

According to Deecke’s own petrographic analysis, the stone of the biface is a siliceous sinter which in its interior is pervasively made up of tubes; the two faceted surfaces are imbued with common opal. Upon close observation, thin algae-like threads become visible in the opal; and one spot looks like siliceous wood. It is, according to Deecke, a limnic quartzite. - He provided a similar sample of siliceous sinter with common opal from the Ludien (Upper Eocene) of Montmartre. Such limnic quartzite appears in the Parisian basin in the tufa of Champigny, in the region of the Meulières de Brie and the Meulières de la Beauce, as he noted. A leading fossil in this freshwater limestone is *medicaginula Chara Lam.* which fit according to Deecke’s

judgement with the algae-like threads in the biface of Säckingen (Deecke, 1932).

Zotz reported that limnic quartzite was discovered close to Lörrach, only 25 km west from Bad Säckingen (Zotz, 1939b, footnote 5; Kraft, 1940). Some decades later, Michael Kaiser compared the biface's raw material with the 'limnic quartzite' from the Tüllinger Berg close to Lörrach, but did not find they matched (Kaiser, 2005).

When uncertainties surround an object such as the origin of the biface of Säckingen, new information that may be obtained by re-examining the raw material, utilizing newly-developed scientific methods, is indispensable. For such cases, a non-destructive method was developed in order to avoid the preparation of thin-sections which would be common in geology. The method is based on the identification of the geological depositional environment by use of a stereo microscope with up to 80 times magnification.



Figure 7: Unpatinated spot 1.

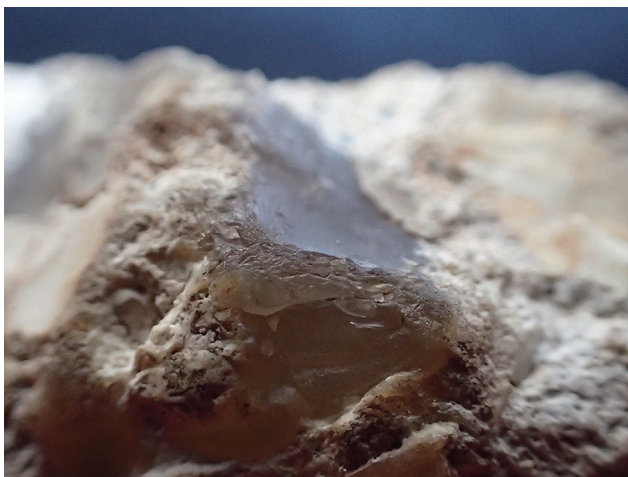


Figure 8: Unpatinated spot 2 (photo: J. Affolter).

The biface was damaged in modern times in a few small places; these are transparent and more or less olive in color (7.5Y6/3, olive yellow, to 7.5Y4/2,

grayish olive, Fig. 7 and Fig. 8). These few unpatinated spots provide the only access into the interior of the material. Under the stereo microscope, the original rock appears colloidal; minuscule crystals and small geodes with larger crystals of quartz swim in this matrix (Fig. 9). In some areas, the matrix is identical to a breccia (Fig. 10) as it usually occurs in paleo soils. Thus, this rock can be called a silcrete to 'limnic quartzite' according to the name given by Deecke (1932). But it is not necessary to go as far as the Parisian Basin to find such varieties of silicites. We know this kind of stone in the Buntsandstein from the southern Black Forest, in the so-called 'Karneol-Horizont', and in the Triassic layer on both banks of the River Rhine.



Figure 9: Geode with quartz crystals.

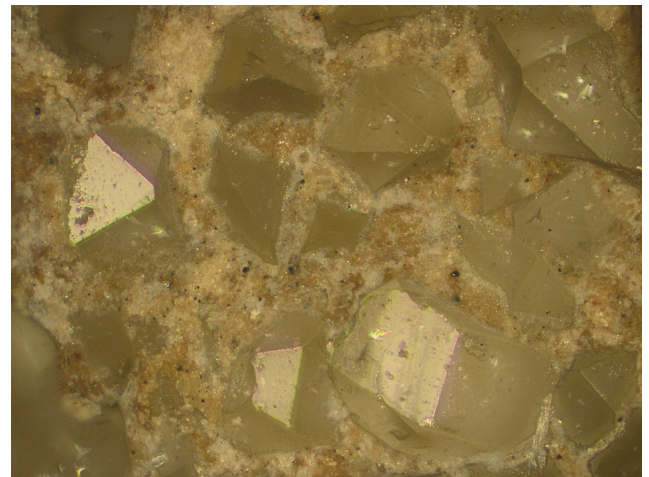


Figure 10: Detail of the geode with quartz crystals (10x) (micro photo: D. Wojtczak).

Geographically, small pebbles of the raw material which is also called 'chalcedony' can be found in several places of the Tertiary and Quaternary in North-Western Switzerland. Raw pieces with a size of less than three centimeters mainly originate from such redeposited material whereas larger pieces must rather originate from primary deposits (Sedlmeier *et al.* 2015, 208f.) Because the cortex on the



Figure 11: Examples of raw material type 652 from Grellingen BL, Abri Wachtfels (Archäologie und Museum.BL).



Figure 12: Example of raw material type 652 from Maienbühl, Riehen (former quarry for Buntsandstein).

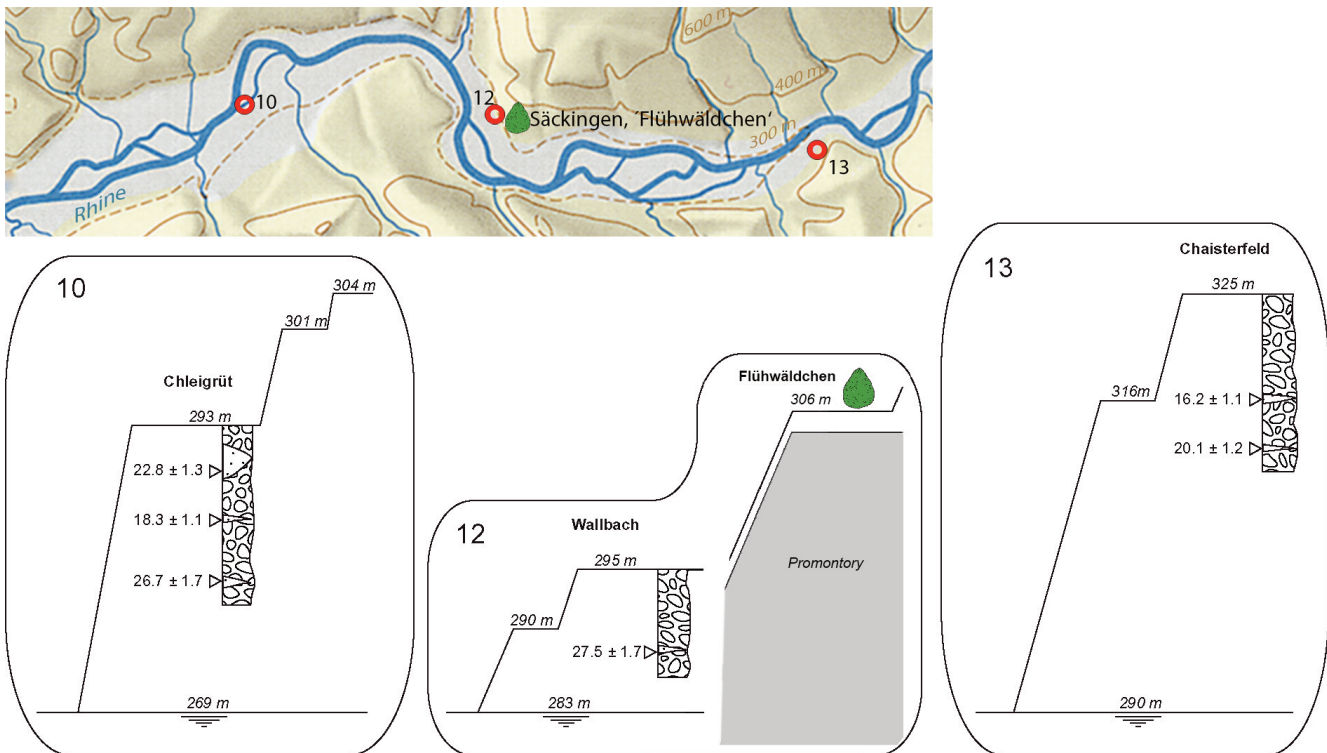


Figure 13: Selected gravel outcrops, and the vertical distribution within each outcrop of samples with their OSL age. The stratigraphic log represents the available outcrop (depth of the gravel pit), and the stepped plain line represents the different terrace levels in the area of the outcrop, with respect to the modern River Rhine level (Kock et al., 2009). For Wallbach, the terrace level of Flühwäldchen on top of the hard rock spur is amended. The locations of the gravel outcrops are plotted on LGM500 2009 map.

base of the biface is morphologically fresh and shows no marks of a torrential deposition, one must assume that the raw block was collected very near to a primary outcrop. After the geological map (Villinger *et al.*, 2011), the closest outcrop of Buntsandstein is about 4 km northwest from the Flühwäldchen. So, it actually is a local raw material.

The primary outcrops for the material defined as type 652 can mainly be found north of the River Rhine. One of them, a modern outcrop, is a former quarry for Buntsandstein at Maienbühl, Riehen. A hand-piece of type 652 found within the quarry refers to this primary outcrop nearby (Fig. 12).

Geologically, the material type 652 is a siliclastic

rock which develops under terrestrial conditions of a dry and tropical climate. The sedimentary environment reflects a salt pan or a sebkha (as defined by Murawski and Meyer (2010).

The raw material type 652 was not only used for the biface of Säckingen, 'Flühwäldchen', but was also knapped in later periods. It is identified in archaeological sites such as Abri Wachtfels (Fig.11) and others (Sedlmeier *et al.*, 2015).

With this new result - the raw material of the biface Säckingen, 'Flühwäldchen' being of local origin - the next question comes into focus: can the geological location of the biface be plausibly made compatible with its archaeological age?

Quaternary Environment of the Biface's Location

The biface Sä28 was found, northwest of the town Bad Säckingen, in the district 'Flüh', at the Northern edge of a forest called Flühwäldchen on a pile of stones which were gathered from the adjoining field Weihermatten (Fig. 1). The altitude of the find spot is 306 m a.s.l. The find spot is located on a terrace 23 m above the average level of the River Rhine (or 34 m above its river bed) (Haldimann *et al.*, 1984). The geological unit indicated on geological maps is given as 'Lower Terrace gravel' (Hincke & Piepjohn, 2004) or as 'Würm gravel' (LGRB GÜK 300). According to Hantke (1978), Fig. 131, the find spot is located on the crystalline basement of the Black Forest. The terrace is in fact part of a promontory of the southern Black forest that extends southwards into the Rhine valley. The promontory is formed from crystalline bedrock (mainly gneisses, granites) and Permian clastic (Becker & Angelstein, 2004) and is covered in the area of the find spot by 3 to 7 m of quaternary deposits. According to Zotz (1930), a thin layer of top soil amounting to 20-30 cm covers 'alpine gravel' underneath.

Latest research efforts focused on a better chronological understanding of the Lower Terraces of the High Rhine valley (Kock *et al.*, 2009). Sedimentological and morphological data show that the Late Pleistocene gravels (of the Lower Terrace) were deposited as a braided river and eroded into a meandering river system, where flood events played a major shaping role. The flood deposits are mostly conserved on top of the different terrace levels because the general incision regime prevented them from being reworked. OSL ages show that the Lower Terraces were deposited during two periods (30-15 ka and 13-11 ka). These periods correlate with two cold climatic phases, representing the Last Glaciation of the Alps and the Younger Dryas.

Among the 13 gravel pits investigated by Kock *et al.* (2009), the gravel pits of Wallbach, of Chleigrüt and of Chaisterfeld reveal relevant information for the biface's location. The gravel pit of Wallbach is located within a distance of 1 km only, whereas the other two are approx. 9 km away, east and west of the find spot (Fig. 13).

The highest accumulation level of the Last Glaciation is not equally preserved on the left and right side of the High Rhine River. On the right side, it is largely eroded (Wittmann, 1961), also in the area of Bad Säckingen (Haldimann *et al.*, 1984). On the left side, however, the highest level south of Chleigrüt and of Chaisterfeld is identified at +35 m each

above the modern River Rhine level. Following the concept of a braided river system across the valley, corresponding highest gravel accumulations can be reconstructed for the right side of the River Rhine. At Wallbach and Bad Säckingen, this highest gravel accumulation level must have reached an altitude of around 318 m (283 m + 35 m). In fact, this is approximately the altitude above which loess loam is preserved in the area (Hincke & Piepjohn, 2004). The distance between the biface's location and the loess loam limit is 380 m.

The altitude of the find spot is 306 m, 23 m above the River Rhine level only, which implies that the location must have been covered by floodplain sediments during the Last Glacial, with gravels starting to accumulate after 30 ka. The plain was later eroded and a terrace was formed when the River Rhine moved its bed south around the hard rock spur to its modern position. Today's river course east and south of Bad Säckingen follows more or less an older pleistocene trough which may have formed after neotectonic tilting, as suggested by Haldimann *et al.* (1984).

On the basis of the vertical location of the OSL samples in Fig. 13, the valley floor around 30 ka (and before) can be reconstructed with reference to the Flühwäldchen and the modern River Rhine level: in all three gravel pits, the dates of the deepest samples imply that before gravels started to accumulate, the valley floor was lower than the hard rock spur with the find spot. The promontory Flüh west of Säckingen must have been exposed and accessible.

With the following preliminary statements, a sketch of the locality west of Säckingen is given which needs further in-depth study and geological expertise. The rock spur was probably exposed between 30 ka and 130 ka, the latter being the boundary between the penultimate glaciation (OIS 6) and the last interglacial (Eem or OIS 5e). Most likely the promontory was not accessible during the cold peak of OIS 6. It was covered - not by an alpine glacier - but by a glacier from the Black forest reaching down the Wehra valley and crossing the River Rhine valley. Evidence of a till with a diamicton originating completely from the Black Forest is witnessed at the gravel pit Bünthen close to Zeiningen and by erratic boulders mostly from same origin along the escarpment of the Möhlnerfeld. The glacier of the 'Zeiningen advance' left a till, shaped as a bent bank, across the Möhlnerfeld (Müller-Dick, 2000; Graf, 2009; Preusser *et al.*, 2011). The bent extends to the Flüh and the find spot.

For the biface of Säcking, 'Flühwäldchen' a scenario for its maximum age from a geological view-point is proposed - to be confirmed or rejected by more in-depth geological expertise.

An assumption is that the biface was not transported from far away to the Flüh. It must have been embedded on the promontory in a way that protected it during the last Glacial from high-energy flood events, possibly by the spur of Galgenbuck or by some clayey-silty sediment (as documented in drill cores from the Flüh). Before, Neanderthals settled on the promontory. Their stay must have taken place after the Penultimate Glaciation, i.e. after the glacier from the Black Forest down the Wehra valley had retreated. This would include the Last Interglacial of OIS 5e as well as the stadials and interstadials of OIS 5d to OIS 4. After 130 ka the promontory 'Flühwäldchen' was ice-free and potentially accessible. In case the Flüh was not affected by the glacier of the Zeiningen advance, an even older age than OIS 5e could be envisaged, as the prior glaciation reaching the area would be the Most Extensive Glaciation (MEG).

Conclusions and Suggestions for Further Research

The research history of the biface Säcking, 'Flühwäldchen' reveals controversial positions taken about an exceptional palaeolithic object. At the time of discovery the raw material identified was not known in the region and no comparable biface had been found in Germany.

A new analysis of the raw material now reveals its very local origin. A search for the same type of material in other middle palaeolithic assemblages of the region (such as Murg) may reveal interesting connections and use of lithic resources in the landscape.

Despite the biface's heavy patina, a soil polish

and another form of natural polish of the surface, a microwear analysis reveals that the biface shows traces of a very specific stepped retouch. It might have been used for an activity which left behind fine parallel striations; furthermore the biface was potentially used for scraping or for working some semi-hard material.

A morphotypological assessment of the biface, together with scenarios for the quaternary environment of its location suggest an age of between OIS 4 and OIS 5 (60 ka and 130 ka), possibly older. With a more in-depth study of the geological situation, this chronological suggestion may be confirmed, rejected and/or revised. Moreover, the quaternary history of this part of the High Rhine valley could be complemented.

The biface of Säcking, 'Flühwäldchen' is a flat almost symmetrical biface. The symmetry is not necessary for the tool to function; it may be an esthetic complementary (Le Tensorer, 2001). Was the object made as a tool for cutting, scraping, leveraging, or was it also an accomplishment of a gifted knapper who followed some stylistic ideals? The artifact might have been shared or traded with another person to use, to sharpen, to appreciate. The biface of Säcking, 'Flühwäldchen' caught the attention of a young girl who had no previous knowledge about 'palaeolithics'. The biface conveyed something that is perceived non-verbally, still today.

Acknowledgements

We would like to thank first of all Jean-Marie Le Tensorer for the fruitful discussion and the drawings of the biface from Säcking, 'Flühwäldchen' (Fig. 2). We are moreover grateful for support received by J. Sedlmeier; P. Ch. Müller; R. Deklerski; G. Burkart; W. Brogli; R. Jagher; M. Kaiser, C. Pasda, M. El-Kassem, Landesamt für Denkmalpflege, Freiburg; K. Marino, Eg. Gersbach, Ph. Rentzel, Tatort Vergangenheit.

References

- Antoine P., Moncel M.H., Limondin-Lozouet N., Locht J.L., Bahain J.J., Moreno D., Voinchet P., Auguste P., Stoezel E., Dabkowski J., Bello S.M., Parfitt S.A., Tombret O., Hardy B. (2016) - Palaeoenvironment and dating of the Early Acheulean localities from the Somme River basin (Northern France): New discoveries from the High Terrace at Abbeville-Carriere Carpentier. *Quaternary Science Reviews* 149:338-371.
- Aoyama K. (1995) - Microwear Analysis in the Southeast Maya Lowlands: Two Case Studies at Copan, Honduras. *Latin American Antiquity* 6(2):129-144.
- Becker A. & Angelstein S. (2004) - Rand- und subglaziale Rinnen in den Vorbergen des Süd-Schwarzwaldes bei Bad Säcking, Hochrhein. *E&G Eiszeitalter und Gegenwart* 54:1-19.

- Bordes F. (1961) - *Typologie du paléolithique ancien et moyen*. Bordeaux, Imp. Delmas, 224 p.
- Bosinski G. (1967) - *Die mittelpaläolithischen Funde im Westlichen Mitteleuropa*. Köln, Graz, Böhlau, 205 p., 197 pl.
- Bourguignon L. (1996) - La conception de débitage Quina. *Quaternaria nova* 6:149-166.
- Claud É. (2008) - *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France: étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonsigner et Chez-Pinaud / Jonzac*. PhD thesis, Université de Bordeaux 1, Bordeaux, 546 p.
- Claud É., Brenet M., Maury S., Mourre V. (2009) - Étude expérimentale des macrotraces d'utilisation sur les tranchants des bifaces. *Les nouvelles de l'archéologie*, 118, 55-60.
- Deecke W. (1932) - Die von Dr. Zotz beschriebenen, angeblich badischen Acheulkeile. *Badische Fundberichte* 2(9):331-333.
- Falguères C., Bahain J.-J., Saleki H. (1997) - U-Series and ESR Dating of Teeth from Acheulian and Mousterian Levels at La Micoque (Dordogne, France). *Journal of Archaeological Science* 24(6):537-545
- Frick J.A., Floss H. (2015) - Analysis of bifacial elements from Grotte de la Verpillière I and II (Germolles, France). *Quaternary International*, 428, Part A, 3-25.
- Gersbach E. (1969) - *Urgeschichte des Hochrheins (Funde und Fundstellen in den Landkreisen Säckingen und Waldshut)*. Katalogband. Freiburg i.Br: Otto Kehler KG, 233 p.
- Graf H.R. (2009) - Stratigraphie von Mittel- und Spätpleistozän in der Nordschweiz Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz (N.F.). Bern, Federal office of Topography swisstopo. 198 p., 119 pl.
- Haldimann P., Naef H., Schmassmann H. (1984) - *Fluviatile Erosions- und Akkumulationsformen als Indizien jungpleistozäner und holozäner Bewegungen in der Nordschweiz und angrenzenden Gebieten*. Nagra Technischer Bericht NTB 84-16, 122 p., 113 annexes.
- Hantke R. (1978) - *Eiszeitalter: die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete*. Thun, Ott, 468 p.
- Hincke E. & Piepjohn K. (2004) - *Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25'000*. Stuttgart, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB).
- Jagher, R. (2016) - Nadaouiyeh Aïn Askar, an example of Upper Acheulean variability in the Levant. *Quaternary International* 411, Part B: 44-48.
- Junkmanns J. (1985) - Les ensembles lithiques d'Achenheim d'après la collection de Paul Wernert. *Bulletin De La Societe Prehistorique Francaise* 92(1):26-36.
- Kaiser M. (2005) - Altsteinzeit. Bad Säckingen (Lkr. Waldshut). *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 28(2):5.
- Kaiser M. & Braun I. (2006) - Neue und alte Faustkeilfunde aus der Regio südlicher Oberrhein und Hochrhein. *Archäologische Nachrichten aus Baden* 72/73:4-16.
- Keeley L.H. (1980) - *Experimental determination of stone tool uses: a microwear analysis*. Chicago, University of Chicago Press, xiii, 212 p.
- Kock S., Huggenberger P., Preusser F., Rentzel P., Wetzel A. (2009) - Formation and evolution of the Lower Terrace of the Rhine River in the area of Basel. *Swiss Journal of Geosciences* 102(2):307-321.

- Kraft G. (1935) - Murg (A. Säcking), eine neue altpaläolithische Station. *Badische Fundberichte* [Online] 3(9):316-321.
- Kraft G. (1940) - Fundschau 1939. Altsteinzeit. Säcking. *Badische Fundberichte* 16:7.
- Kraft I. & Seiler M. (1999) - Ein Faustkeil aus den Flussschottern der Mulde von Sprotta. *Archäologie aktuell im Freistaat Sachsen* 5/1997:84-89.
- Lais R. (1926) - *Auf der Spur des Urmenschen*. Freiburg i.Br, Herder, 183 p.
- Le Tensorer J.-M. (1998) - *Le paléolithique en Suisse*. Grenoble, Jérôme Millon, 499 p.
- Le Tensorer J.-M. (2001) - Ein Bild vor dem Bild? Die ältesten menschlichen Artefakte und die Frage des Bildes. In: G. Boehm (ed.), *Homo Pictor*. München, K.G. Saur, p. 57-75.
- Le Tensorer J.-M. (2013) - Faustkeile. In: H. Floss (ed.), *Steinartefakte*. 2nd ed. Tübingen, Kerns Verlag, p. 209-218.
- Lenoir M. (1973) - Obtention expérimentale de la retouche de type Quina. *Bulletin de la Société Préhistorique Française. Etudes et Travaux* 70(1):10-11.
- Mansur-Franchomme M.E. (1986) - *Microscopie du matériel lithique préhistorique : traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie*. Paris, Editions du Centre national de la recherche scientifique, 268 p.
- Marshall G., Dupplaw D., Roe D., Gamble C. (2002) - Lower Palaeolithic technology, raw material and population ecology. *Archaeology Data Service*, doi:10.5284/1000354.
- Moncel M.H., Ashton N., Lamotte A., Tuffreau A., Cliquet D., Desprée J. (2015) - The Early Acheulian of north-western Europe. *Journal of Anthropological Archaeology*, 40:302-331.
- Müller-Beck H. (1956) - *Das obere Altpaläolithikum in Süddeutschland: ein Versuch zur ältesten Geschichte des Menschen*. PhD thesis, Tübingen, Hamburg, Rudolf Habelt, 60 p.
- Müller-Dick K.A. (2000) - Exkursion A1 "Eiszeitgeologischer Querschnitt durch das Schweizer Mittelland vom Hochrheintal nach Bern" 5. September 2000. In: M. Kelly, U. Linden, & C. Schlüchter (Eds.), *DEUQA 2000 Eiszeitalter und Alltag. Exkursionsführer* (pp. 10-13). Bern.
- Murawski H. & Meyer W. (2010) - *Geologisches Wörterbuch*. 12th ed. Heidelberg, Neckar, Spektrum Akademischer Verlag.
- Odell G.H. & Odell-Vereecken F. (1980) - Verifying the Reliability of Lithic Use-Wear Assessments by 'Blind Tests': The Low-Power Approach. *Journal of Field Archaeology* 7(1):87-120.
- Pasda C. (1994) - Murg-Kalvarienberg: eine mittelpaläolithische Fundstelle am Hochrhein. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 24:117-135.
- Pasda C. (1998) - *Wildbeuter im archäologischen Kontext: das Paläolithikum in Südbaden*. Bad Bellingen, Folio-Verlag, 179 p.
- Patte E. (1971) - L'industrie de La Micoque. *L'Anthropologie* 75:369-396.
- Plisson H. (1984-1986) - Analyse des polis d'utilisation sur le quartzite. *Early man news* 9-11:47-49.

- Plisson H. & Mauger M. (1988) - Chemical and mechanical alteration of microwear polishes: an experimental approach. *Helinium* 28:3-16.
- Preusser F., Graf H.R., Keller O., Krayss E., Schlüchter C. (2011) - Quaternary glaciation history of northern Switzerland. *E&G Quaternary Science Journal* 60(2):282-305.
- Richter J. (2016) - Leave at the height of the party: A critical review of the Middle Paleolithic in Western Central Europe from its beginnings to its rapid decline. *Quaternary International* 411, Part A:107-128.
- Ruebens K. (2012) - *From Keilmesser to Bout Coupé Handaxes: Macro-Regional Variability among Western European Late Middle Palaeolithic Bifacial Tools*. PhD thesis, University of Southampton, [Online] Available from: <http://eprints.soton.ac.uk/367133/> [Accessed 25th January 2017], 404 p.
- Schmid E. & Maier R. (1956) - Eine Harpune von Wyhlen, Ldkrs. Lörrach. *Badische Fundberichte* 20:37-44.
- Sedlmeier J., Affolter J., Baur B., Brönnimann D., Hildbrand E., Marti-Grädel E., Meier T., Rentzel P., Wick L., Wörle M. (2015) - *Die letzten Wildbeuter der Eiszeit*. Neue Forschungen zum Spätpaläolithikum in Kanton Basel-Landschaft. Basel, Schwabe, 300 p.
- Seiler M. (1998) - Mittelpaläolithische Funde bei Sprotta, Lkr. Delitzsch (Sachsen). *Archäologie in Sachsen-Anhalt* 8:10-13.
- Steguweit L. (2011) - Neue paläolithische Funde aus Bayern. *Fines Transire* 20:43-52.
- Vaughan P.C. (1985) - *Use-wear analysis of flaked stone tools*. Tucson (Ariz.), University of Arizona Press, viii, 204 p.
- Villinger E., Brüstle W., Fleck W., Groschopf R., Huth T., Link G., Ruch C., Wagenplast P., Werner W. (2011) - *Geologische Übersichts- und Schulkarte von Baden-Württemberg 1:100'000*. Freiburg i.Br., Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau.
- Weber T., Litt T., Schäfer D. (1996) - Neue Untersuchungen zum älteren Paläolithikum in Mitteldeutschland. In: S. Ostritz & K.-D. Jäger (eds.), *Terra et Praehistoria: Festschrift für Klaus-Dieter Jäger. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas*, Wilkau-Hasslau, Beier und Beran, p. 13-39.
- Wittmann O. (1961) - *Die Niederterrassenfelder im Umkreis von Basel und ihre kartographische Darstellung*. Basel, Pharos, 46 p.
- Zotz L.F. (1930) - Der Acheulkeil von Säckingen a. Rh. *Praehistorische Zeitschrift* 21:176-183.
- Zotz L.F. (1931) - Welche Menschen haben euch, Schwarzwaldberge, zum erstenmal gesehen? *Monatsblätter des Badischen Schwarzwaldvereins* 34(4):69-70.
- Zotz L.F. (1938) - Zum gegenwärtigen Stand der Altsteinzeitforschung in Deutschland. *Quartär* 1:179-186.
- Zotz L.F. (1939a) - *Die Altsteinzeit in Niederschlesien*. Leipzig, Verlag Curt Kabitzsch, 144 p.
- Zotz L.F. (1939b) - Zur Altsteinzeit in Niederschlesien. *Altschlesische Blätter* 14:94-98.
- Zotz L.F. (1951) - *Altsteinzeitkunde Mitteleuropas*. Stuttgart, Enke, 290 p.

The “German Albanian Palaeolithic” Programme (GAP): A status report.

Thomas C. Hauck¹, Rudenc Ruka², Ilir Gjipali², Jürgen Richter¹ & Nadine Nolde³

¹Institute of Prehistoric Archaeology, University of Cologne, Germany.

thomas.hauck@uni-koeln.de

²Institute of Archaeology, Tirana, Albania.

³Laboratory of Archaeozoology, Institute of Prehistoric Archaeology, University of Cologne, Germany.

Abstract

Since 2009 the German Albanian Palaeolithic project (GAP) examines two open-air and three cave sites in different parts of Albania. The data obtained allow a first assessment of the potentials as well as challenges posed by these archives. While evidence for human occupation in the postglacial period and subsequent Holocene is plentiful, older traces are still scanty. Multiple factors are responsible for this bias of which to mention above all is climatic impact and postglacial landscape modification. Two cave sequences in the northern part of Albania show a reworking or erosion of MIS 3 and older deposits. Disturbance of open-air sites in the coastal lowlands is principally caused by weathering and sediment aggradation. While such observations are important for future research strategies, the preserved Palaeolithic sequences already provide the basis for a robust Palaeolithic database. It bears a rich and well-preserved record of Late Upper Palaeolithic and Mesolithic occupations. Our investigations give a first insight into human land-use shortly after the Last Glacial Maximum. We thereby add important data to the growing record of Epigravettian and Mesolithic sites in the wider scope of the Eastern Adriatic.

Introduction

Albania is still largely unexplored in terms of its Palaeolithic record. Nevertheless, after decades of political and scientific isolation, an enormous scientific effort has been done on the Albanian side in all archaeological disciplines (e.g. Korkuti 2003; Gjipali 2006, 2012; and see references in Përzhita *et al.* 2014). In Palaeolithic archaeology, the joint Albanian-German fieldwork project in the framework of the Collaborative Research Centre 806 “Our Way to Europe” (CRC806, University of Cologne, Germany) runs since 2009.

Palaeoenvironmental studies suggest that part of the Balkans acted as glacial refuge areas and provided favourable environments for Palaeolithic hunter-gatherers (e.g. Miracle 2007; Fouache *et al.*, 2010; Panagiotopoulos *et al.* 2014). The Adriatic coastal area was significantly larger during glacial periods

due to a lowering of the sea-level of as much as -120m (Shackleton *et al.*, 1984; Fleming *et al.*, 1998; Flemming *et al.*, 2014; Sakellariou and Galanidou 2016). Pronounced relief and diversity of local substrates favoured the existence of multiple microhabitats that probably attracted early modern humans on their dispersal into Europe some 40'000 years ago. The expansion of *Homo sapiens sapiens* was paralleled by the spread of the earliest Upper Palaeolithic along distinct geographical trajectories (e.g. Bar Yosef 2002; Mellars 2006; Richter *et al.* 2012). As the territory of Albania lies within the supposed coastal dispersal trajectory, the search for early Upper Palaeolithic traces is of special interest for the CRC806 investigations. Another research topic addresses cultural dynamics and demographic processes during and after the Last Glacial Maximum (LGM) (e.g. Djindjian 2016; Maier *et al.* 2016). Human populations likely sustained in glacial refugia of which the Eastern Adriatic was certainly an important one (e.g. Cancellieri 2015). Therefore, Palaeolithic research in Albania also entails the quest for LGM deposits that bear evidence of human adaptation strategies vis a vis the harsh glacial conditions.

Research within the GAP project centres on three different regions in Albania: the Mat river catchment in northern Albania and the bay of Oriskum and the Butrint lagoon in southern Albania. Adding to this is palaeoenvironmental research in the CRC806 framework based on lake sediment cores from Lake Ohrid and Prespa (Wagner *et al.* 2009, 2010; Panagiotopoulos *et al.* 2014). Test excavations were done in three cave sites and two open-air localities. Part of the data presented in this paper is already published elsewhere (Richter *et al.* 2014; Hauck *et al.* 2016; Hauck *et al.* in press). In this paper, we present unpublished results from the most recent excavations. Furthermore, a sequence model for the Albanian Palaeolithic record is discussed and set into a broader framework.

The Palaeolithic sites

Five different sites were subject of fieldwork in the GAP project. Their location is shown in Fig. 1. Depending on their nature and archaeological poten-

tial, excavations were of variable extent. While test excavations reached bedrock in only one instance, all other excavated sequences are still to be explored in further depth.

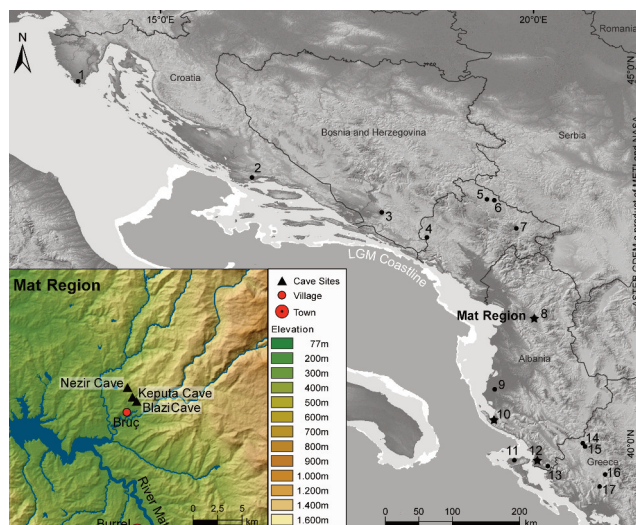


Figure 1: Map of the East Adriatic coast area with major Palaeolithic and Mesolithic sites referred to in the text. The sites investigated in the GA project are marked as stars. The modelled LGM coastlines are set at -130m (white) and -120m (light grey), according to the data provided by Fleming et al. 1998 and Flemming et al. 2014. The smaller map on the lower left shows the Mat region north of the town Burrel with the location the three cave sites that are currently under investigation. The lake to the west of the caves is a recently built barrier lake. Major sites: No.1: Sandalja; No.2: Mujina pećina; No.3: Badanj; No.4: Crvena Stijena; No.5: Malisina Stijena; No.6: Medena Stijena; No.7: Trebakić krs; No.8: Mat region cave sites: Blazi Cave, Keputa Cave, Nezir Cave; No.9: Kryegjata; No.10: Kanalit; No.11: Sidari; No.12: Shën Mitri; No.13: Konispol; No.14: Boila; No.15: Klithi; No.16: Kastritsa; No.17: Asprochaliko.

Three caves in the Mat region in northern Albania were subject of three fieldwork seasons (Fig. 1). They are located in active karst in the small Val tributary gorge that runs into the larger Mat river catchment. Situated at 300 m.a.s.l. and oriented southwest, the cavities offer favourable settlement parameters. Their strategic position enables a wide ranging overview and control over the surrounding alluvial plain. This advantageous setting explains the richness of human occupation remains, ranging from the Communist period down to the Palaeolithic. In search for Neolithic, Bronze Age and Iron Age remains, the caves deposits were repeatedly tested and excavated from the end of the 1970s and during the 1980s (e.g. Prendi and Andrea 1981). Fieldwork in the GAP project focusses on the Pleistocene deposits that were left untouched by these earlier excavations.

Blazi Cave

This cave is the first that becomes visible when entering into the limestone gorge from the Mat al-

luvial plain. It holds an impressive Neolithic and Bronze Age record which was subject of large-scale excavations in 1978 and 1979 (Prendi and Andrea 1981). In the course of these investigations, the front gallery was excavated in many parts down to bedrock. As a consequence, Pleistocene deposits are left only in a few parts of the cave in shallow depressions. We investigated the remaining sequences in five test trenches. Fieldwork methods and results are described in detail by Hauck *et al.* 2016 and Hauck *et al.* in press. The most important points for Blazi Cave is the richness of in situ Epigravettian remains as well as indications of earlier visits to the cave before the LGM.

Keputa Cave

The cave and rock-shelter of Keputa are only 200m away from Blazi Cave and belong to the same cave system. The connection between the two is blocked by roof collapse in its inner part. Keputa Cave is archaeologically interesting because of two main aspects. Firstly, several undisturbed or partly disturbed ceramic, ash and stone tool concentrations occur on the cave floor, some of them far away from the entrance. Secondly, the rock-shelter at the cave entrance bears a long Holocene sequence with a succession of hearths from different periods. Parallel to the test excavations at the entrance area, we conduct a 3D documentation programme inside the cave for a detailed recording of all surface concentrations. The data that are discussed in this paper come from Trench 1 at Keputa rock-shelter.

Nezir Cave

This is the largest of the three caves. It is situated slightly higher than Blazi and Keputa Cave and belongs to a different karst level (Fig. 2). The large entrance opens into a front hall from which the main gallery continues to the north. After about 60m further access into the main gallery is blocked by sediment infill. Like in Blazi Cave, large-scale excavations (1978-1985) were carried out in the 4 m thick Holocene sequence of the front hall. As these excavations stopped at the Holocene-Pleistocene transition, we re-opened part of the backfilled area for the investigation of pre-Holocene deposits (Fig. 2). Trenches 1 and 2 cover the first 1,5 m of Pleistocene sediment. Judging from the sediment volume and the low weathering degree of limestone gravel, rate of sedimentation was probably higher in Nezir compared to the two other caves. This likely explains why Palaeolithic layers are not yet found in both trenches. Nevertheless, part of a well preserved Mesolithic occupation was discovered in Trench 2 some 20 cm below the earliest Neolithic hearths.

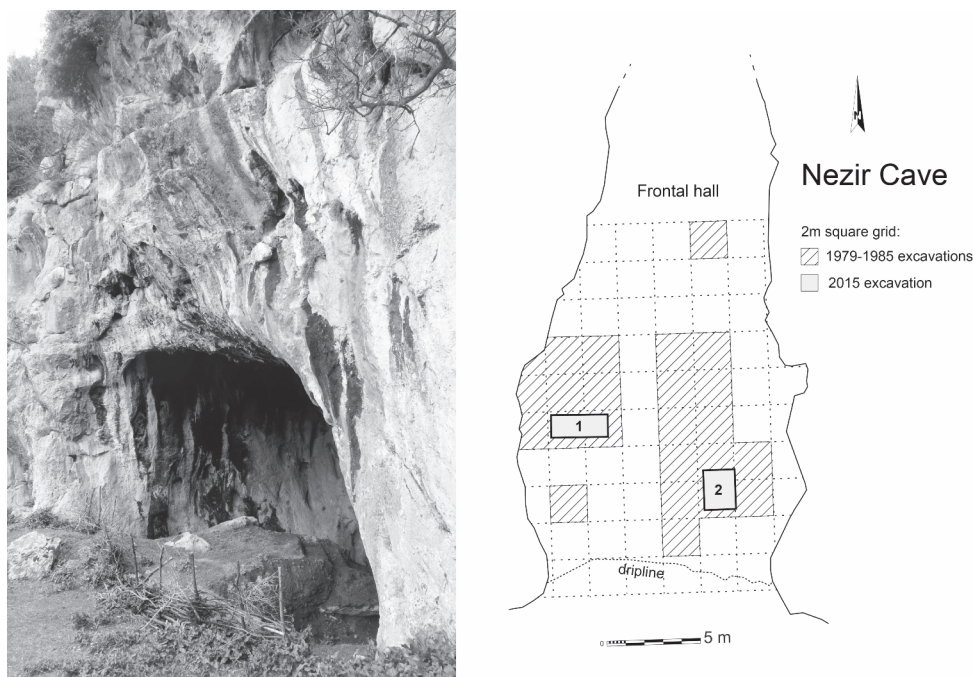


Figure 2: Nezir Cave (Mat region, northern Albania). The map shows the position of excavated sections in the accessible part of the frontal hall.

Kanali

This rock-shelter is located at the base of an east-west stretching Cretaceous limestone ridge at the southern border of Orikum bay. The shelter is the remnant of an extended cave system that collapsed completely prior to the Holocene. The discovery of backed bladelets on the slope in front of the shelter gave the impetus to open a test trench (Richter *et al.* 2014; Hauck *et al.* 2016). Lithic artefacts were exclusively found in the top soil, the lower part of the sequence turned out to be sterile. It consists of re-worked and unconsolidated cave sediment that is difficult to excavate. Moreover, as the archaeological potential of the Kanali site is considered to be low, fieldwork stopped in 2014.

Shën Mitri

The hill of Shen Mitri is located in the lagoon of Butrint in the south of Albania. It is 60 m high and consists of Neogene clay deposits that belong to the massive infill of the Butrint Graben system (Moisiu and Durmishi 2015). After the discovery of lithic artefact concentrations on the surface, we opened three test trenches in the mid part of the hill and three geological cuts at other parts (Richter *et al.* 2014; Hauck *et al.* 2016). The latter went parallel with a geo-electric sonding project that aims to determine the composition of the Shen Mitri site and its archaeological potential (Hamacher 2016). Archaeological material of different periods is found in a 2 m thick colluvium that makes up the upper part of the Shën Mitri sequence. A series of radio-

carbon dates is of Holocene age and does not provide an age model for the Palaeolithic and/or Mesolithic artefact sample (Hauck *et al.* 2016). The stratigraphy mirrors a complex taphonomic history that includes repeated and intensive modifications of the site during the Holocene. Evident traces of recent earthwork is a paving of limestone slabs and pits. These features were cut into a 2 m thick multi-phase colluvium that consists of Neogene clay, eolian sands and anthropogenic material. Lithic artefacts, faunal remains and ceramics are found loosely dispersed within the colluvium.

The Palaeolithic record

A combination of sedimentological and archaeological evidence allows for a first draft of a sequence model that includes the most important Albanian Palaeolithic sites and sets them into the larger Eastern Adriatic context (Fig. 3). The sequence model combines the cultural sequence and absolute dating results. Current age models for the Albanian Palaeolithic and Mesolithic are based on new AMS ^{14}C dates that are given in table 1.

The Middle Palaeolithic

Remnants of Middle Palaeolithic occupations were discovered at three locations: Blazi Cave, Keputa Cave and Kanalit. At all of these sites they occur in secondary position as a result of erosion and weathering processes. At Kanalit, a few lithic artefacts were found on the surface at various parts

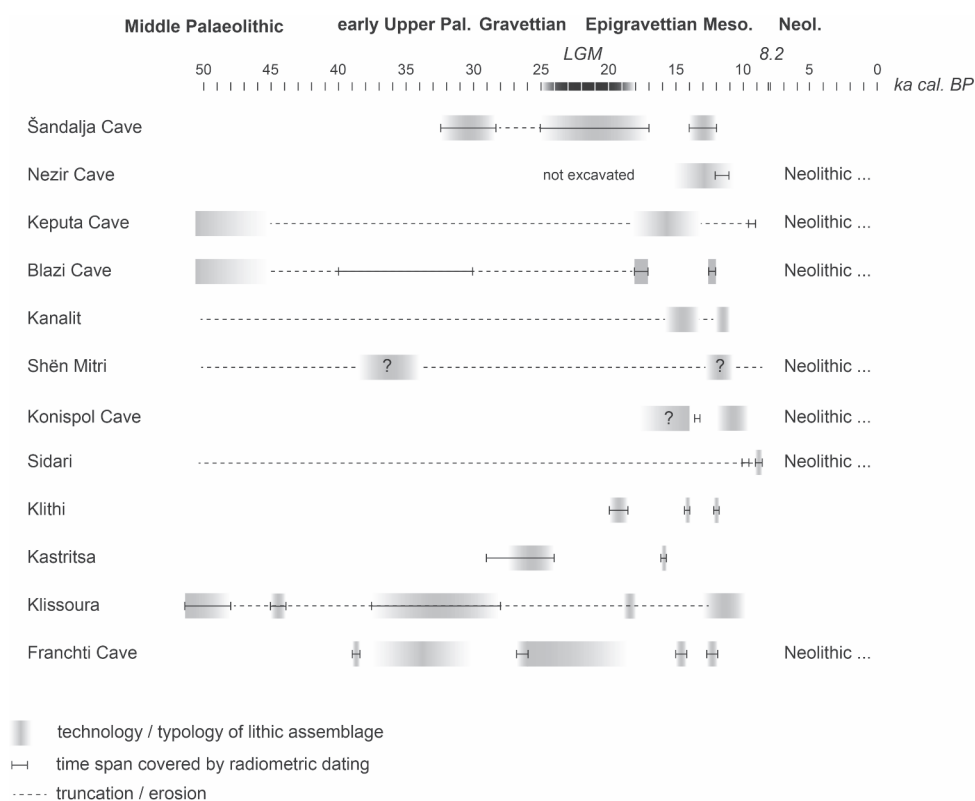


Figure 3: Sequence model for major Palaeolithic and Mesolithic sites in the Eastern Adriatic; data taken from: Bailey and Gamble 1990; Petruso et al. 1994; Gowlett et al. 1997; Schuldenrein 1998; Galanidou et al. 2000; Koumouzelis et al. 2001; Karavanić 2003; Berger and Guilaine 2009; Karkanas 2010; Kuhn et al. 2010; Douka et al. 2011; Karavanić et al. 2013.

on the slope and in Keputa Cave only one centripetal Levallois core appeared at the base of Trench 1. In Blazi Cave, a larger sample (N=70) was excavated in Trench 2 on the terrace beyond the drip line. Here, the sediment is composed of reddish clay and limestone gravel and inclines sharply towards the talus. Lithic artefacts and a few bones were found in the red clay. All lithic artefacts are made of radiolarite that occurs locally as river gravel or in primary outcrops a few kilometres away from the cave. Not much is to say about technology and typology as the sample is small, probably mixed and many artefacts display edge damage. Suffice it to say that Levallois blanks, various side scraper types and one broken unifacial tool are diagnostic elements.

The Blazi Cave assemblage belongs to the growing record of Middle Palaeolithic sites in Albania. However, this record is made up of surface material that was collected during surveys in the coastal region (Harrold et al. 1999; Runnels et al. 2009; Ruka et al. 2014). For this reason, we are far away from understanding the chronology and cultural dynamics of the Albanian Middle Palaeolithic so far. What we do see, however, is that the multitude of open-air find spots points at a systematic frequentation of raw material rich areas by Middle Palaeolithic humans in the coastal parts of southern

Albania. In addition, prominent landmarks, such as caves, equally attracted these hunter-gatherers in the more rugged hinterland, even in areas where the raw material situation is less attractive.

Despite the richness of Middle Palaeolithic find spots along the Eastern Adriatic coastal zone, only few sites hold stratified archaeological layers. To mention here is the Late Middle Palaeolithic sequence of Mujina Pećina in the Dalmatian coast (Karavanić et al. 2008), Asprochaliko rock-shelter in the Epirus (Bailey et al. 1992) and the important sequence of Klissoura Cave on the eastern Peloponnese (Koumouzelis et al. 2001; Sitlivy et al. 2007). The Blazi Cave Mousterian assemblage is not comparable to any of these sites as doubts pertain to its integrity. The lack of dated and undisturbed Middle Palaeolithic sites in the Eastern Adriatic leaves us in the dark about Neanderthal settlement dynamics and the dynamics of culture change at the Middle to Upper Palaeolithic transition. The Middle-Upper Palaeolithic interface is not preserved in any of the investigated archives in Albania. This is not surprising given the fact that the Uluzzian, a technocomplex that hallmarks this time period in southeast Europe, is missing in the Eastern Adriatic, except for layer V in Klissoura Cave (Koumouzelis et al. 2001; Douka et al. 2014). Moreover, the search for

Site	Area	Spit / Layer	Lab. No.	¹⁴ C age (yrs BP)	(1 σ)	¹⁴ C age cal. BP	sd	Associated material
Nezir Cave	Trench 2	4	Beta-426502	9170	30	10323	53	Mesolithic
Nezir Cave	Trench 2	4	BETA-426505	9310	30	10515	49	Mesolithic
Nezir Cave	Trench 2	6	BETA-426507	9020	30	10206	22	Mesolithic
Keputa Cave	Trench A	5cm	COL3012.1.1	8263	41	9251	85	None
Keputa Cave	Trench A	5cm	COL3013.1.1	8579	42	9546	34	None
Blazi Cave	Trench 5	15	Beta-426506	14440	50	17605	98	Epigravettian
Blazi Cave	Trench 5	18	Beta-426508	11100	40	12967	67	Epigravettian
Blazi Cave	Trench 5	25	Beta-426501	15360	50	18637	66	Epigravettian
Blazi Cave	Trench 5	25	Beta-426504	15140	50	18404	84	Epigravettian
Blazi Cave	Trench 1	Layer 2	COL1959.1.1	15727	85	18984	106	Epigravettian
Blazi Cave	Trench 1	Layer 2B	COL1957.1.1	29287	254	33462	274	Indeterminate
Blazi Cave	Trench 1	Layer 2B	COL1956.1.1	39648	722	43516	606	Indeterminate
Blazi Cave	Trench 1	Layer 2B	COL1958.1.1	40713	827	44347	737	Indeterminate

Table 1: Radiocarbon dates for excavated Palaeolithic sections in the caves of Blazi, Keputa and Nezir (Mat Region, Albania). Conventional ages calibrated in OxCal (Bronk Ramsey 2009) using the IntCal13/Marine13 curve (Reimer et al. 2013).

the Campanian Ignimbrite (Y5 tephra), that separates the Uluzzian from the Protoaurignacian in Klisoura failed in the Blazi Cave section (D. White, personal communication).

The Early Upper Palaeolithic

Archaeological cornerstones of the dispersal route of early modern humans along the Adriatic coast are Klisoura Cave (Koumouzelis *et al.* 2001; Kozłowski and Stiner 2010) and Franchthi Cave (Perlès 1987; Douka *et al.* 2011) in the extreme south and Ćandalja Cave on the Dalmatian coast in the north (Karavanić 2003). Between these geographic poles, the Eastern Adriatic record is largely devoid of early Upper Palaeolithic traces. The Albanian sequences exhibit either reworked MIS 3 deposits or a stratigraphic gap due to sediment run-off (Hauck *et al.* 2016). Nevertheless, traces of an Aurignacian occupation exist at Blazi Cave, and we therefore argue that it is only a matter of time until an intact and datable Aurignacian site comes to light in Albania. Moreover, provided that the Shën Mitri open-air site contains an Aurignacian assemblage, this site is the first of its kind in the Eastern Adriatic (Hauck *et al.* 2016).

The earliest proof for early modern humans in Albania is given by either radiocarbon dates or lithic tools of Aurignacian type. Unfortunately, the combination of both is still lacking. Age determination of three charcoal samples taken at the bottom of Trench 1 in Blazi Cave indicates that early Upper Palaeolithic humans visited the cave between 40'000 and 30'000 years ago (Tab. 1). Aside from the radio-

carbon dates, any unequivocal proof for the Aurignacian is lacking in the Blazi Cave sequence. The few lithic artefacts (N=8) that were found in association with the dated charcoal in Layer 3 and 4 are severely edge damaged and undiagnostic in terms of cultural affiliation. This implies that weathering and sediment run-off likely affected the early Upper Palaeolithic sequence in this cave (Hauck *et al.* 2016). Presence of the Aurignacian is however corroborated by diagnostic lithic artefacts that were found on the slope in front of the cave. To mention here are carinated bladelet cores and thick end scrapers.

In the open-air sit of Shën Mitri, a large artefact sample was recovered after two years of excavation. Based on the presence of several nosed and carinated endscrapers, we tentatively attributed the assemblage to the Aurignacian but did not rule out a possible Mesolithic age (Fig. 4); Hauck *et al.* 2016). Ongoing excavation and extension of the lithic sample further complicated the matter as the Aurignacian tool types now occur alongside Late Upper Palaeolithic tool types (e.g. thumbnail endscraper) and tempered pieces. An in situ find layer in a palaeosoil that underlies the colluvium was discovered at the very end of last year's excavation with no time left for further exploration. Based on the stratigraphy and geo-electric resistivity data, the current hypothesis on site formation is as follows: an original Palaeolithic occupation of unknown age was successively covered by slope wash deposits that contain archaeological material. Any attempt to locate the origin of this material failed. Consequently, there is a big question mark concerning the integrity of the Shën Mitri site and its Palaeolithic age.

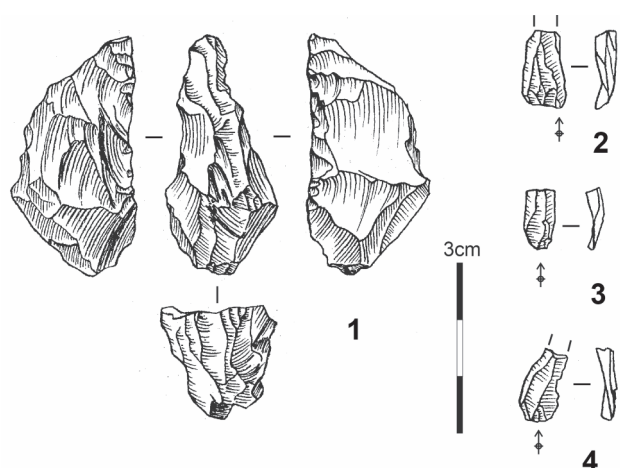


Figure 4: Aurignacian-type lithic artefacts from the open-air site of Shën Mitri: No.1: carinated endscraper; No.2-4: bladelets.

The Late Upper Palaeolithic

As concerns the time frame between 30'000 and 18'000 years BP, there is no Gravettian site known yet in Albania. After this gap, the Palaeolithic record sets on shortly after the Last Glacial Maximum. The three investigated caves in the Mat region of northern Albania each hold evidence for Epigravettian occupations. While only a few backed bladelets were discovered randomly in the excavated sections at Nezir Cave and Keputa Cave, a rich Epigravettian find layer is still present in remaining deposits at the entrance area of Blazi Cave (Hauck *et al.* 2016; Hauck *et al.* in press). Charcoal samples taken from Trench 1 and 5 date the Late Upper Palaeolithic occupation to around 18'000 cal. BP. Later Neolithic settlement activity truncated the Epigravettian sequence, and therefore, a significant part of the post-glacial record of Blazi Cave is missing.

More than 10'000 lithic artefacts and an equal number of well-preserved faunal remains allow for a determination of site function and seasonality of occupation in Blazi Cave. Lithic analysis shows that re-tooling was the main purpose of artefact production. To this end, small radiolarite pebbles and larger flakes were transported to the cave for further reduction. On-site production focussed on bladelets and micro-blades many of which were subsequently truncated and retouched to replace the worn inserts of composite hunting weapons. Backed bladelets, backed microblades, microgravettes and a few Gravette points are typical tool types in this respect (Fig. 5). Parallel to the replacement of hunting weapons, endscrapers and a few burins were made on larger blades or on flakes, such as fan-shaped types or thumbnail endscrapers.

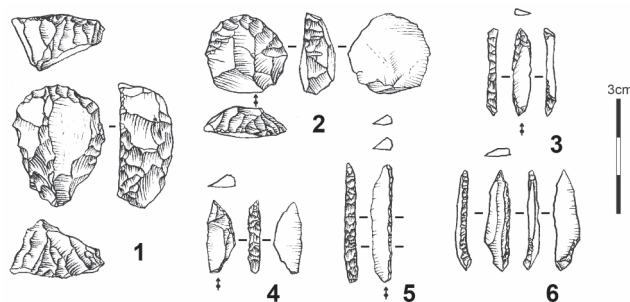


Figure 5: Selected Epigravettian tools from Trench 1 in Blazi Cave. No. 1: double endscraper; No. 2: thumbnail endscraper; No. 3: microgravette; No.4: segment; No. 5: backed bladelet; No. 6: shouldered point.

Raw material determination has yet to be done for the Blazi Cave assemblage to provide information about the foraging radius of Epigravettian hunter-gatherers and possible exchange networks. While the radiolarite is of local origin, some imported cores, blanks and tools of exotic flint can be informative. We assume that this personal gear is made of flint varieties that stem from southern Albania.

Faunal analysis reveals that the majority of determinable bones from Blazi Cave belong to *Capra ibex* (about 90% of NISP; Hauck *et al.* in press). Other mammal species, such as red deer and wild boar, occur in much smaller number. This shows that Blazi Cave served as an important station for the hunt for ibex in the rugged limestone terrain around the site. As neonate individuals are missing in the bone assemblage, the summer period is the most likely season of occupation. The remaining spectrum of animal species points at a diversified landscape around the cave with wood covered alluvial plains, fissured karst and open habitats in higher elevations. Therefore, Blazi Cave holds a strategic position in the late LGM landscape of the intermediate zone between coastal lowlands and higher mountainous region of Albania.

A second Epigravettian assemblage is known from the southern coastal zone of Albania at Kanali (Hauck *et al.* 2016). Here, artefacts of Late Epigravettian type appeared within the topsoil that overlies a collapsed and buried cave system. Unfortunately, the Kanali assemblage is deprived of its original sedimentary context. However, the position of the site close to the coast at the base of an east-west stretching limestone ridge is interesting. The position of Blazi Cave in the hinterland in mind, Kanali likely belonged to sites at the intersection between the foothill zone and the extended LGM steppe.

Like in Albania, the record for the Gravettian is scanty in the entire Eastern Adriatic. Except for

Kastritsa rock-shelter and Asprochaliko Cave in Epirus (Adam 2007), the majority of Eastern Adriatic sequences lack any sign of human occupation shortly before and during the LGM. In the current state of research, it seems that human settlement activity intensified only after the last glacial peak. This is proven by the density of Epigravettian sites from the northern end of the Eastern Adriatic coast down to southern Greece that appeared after 20 ka cal. BP (Fig. 1). Some common features, such as the lack of geometric microliths and the presence of shouldered points, attribute the Blazi Cave assemblage to the pool of early Epigravettian sites. To mention here are Klithi and Kastritsa rock-shelter in northwest Greece (Adam 1989; Bailey 1997b), Crvena Stijena and Medena Stijena in Montenegro as well as Badanj in Bosnia and Herzegovina (Whallon, 1999; Mihailović, 1999, 2009). Further to the north, a number of Epigravettian sites are known in the Croatian karst (Vukosavljević *et al.*, 2011; Karavanić *et al.* 2013). However, these sites belong to the later phase of the Epigravettian.

A conspicuous Epigravettian site cluster that likely coincides with a regional-scale network or territory is given by sites in northwest Greece and Albania. In the Epirus, several rock-shelter sites and open-air localities allow for a modelling of human settlement dynamics and mobility on a seasonal basis (Bailey 1997a, 1997b; 1999). Like today, the postglacial landscapes offered a mosaic of microhabitats many of which acted as LGM refugia for many animal and plant species (Miracle *et al.* 2010; Phoca-Cosmetatu and Rabett 2014; Whallon 2007). Regular macro-moves between the open coastal lowlands and rugged mountainous hinterland guaranteed access to a wide spectrum of foraging grounds. This transhumance strategy targeted on ibex and chamois in higher elevations during the warmer summer months and ungulates adapted to more wooded environments, such as bovids and red deer, in lower elevations during longer periods of the year (Sturdy *et al.* 1997; Miracle 1995, 2007). Rock-shelters and caves in rugged limestone environments attest for repeated hunting trips to exploit ibex and chamois (Gamble 1997). Blazi Cave belongs to this group of hinterland sites the archaeological record of which shows only a seasonal facet of Epigravettian settlement dynamics (Hauck *et al.*, in press). This implies that cultural complexity should vary alongside this seasonal gradient and occupation length with diversified and high-density records in sites located at the intersection of major ecozones versus task-specific assemblages in less diversified environments. The density of archaeological remains and the diversity of lithic and faunal

assemblages at various sites seem to support this Epigravettian land-use model (Fig. 6). The caves with long archaeological sequences, such as ?andalja, Franchthi or Klissoura, are situated at the intersection between the open coastal lowlands and the more closed mountainous hinterland. Their strategic position favoured long-term occupations, and hence, a wide array of activities is reflected in their archaeological record. These sites were central foci in the Epigravettian landscape from which task-related moves into the mountainous region or coastal forest steppe were organized. It is important to bear this land-use pattern in mind when dealing with technological variability in the Epigravettian. The model however faces the problem of post-glacial sea-level rise that led to the submersion of coastal lowlands which were formerly exposed during the Epigravettian period (Del Bianco *et al.*, 2015; Sakellariou and Galanidou, 2016).

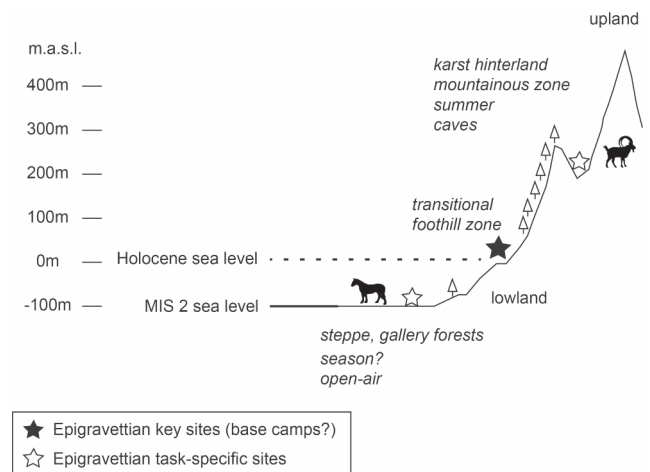


Figure 6: Epigravettian land-use model for the Eastern Adriatic. The sharp relief along the Eastern Adriatic implied a vertical organization of technology according to season. Note that winter-term task localities in the steppe lowlands can only be assumed as respective evidence is potentially submerged by Holocene sea level.

The Mesolithic

Before 2009, the Mesolithic in Albania was known from three sites: Konispol Cave in the extreme south, Kanali rock-shelter and Kryegata B (Petruso *et al.* 1996; Harrold *et al.* 1999; Runnels *et al.* 2004, 2009). In Konispol Cave, the Mesolithic assemblage is rich but remains undated. Based on stratigraphic observations, it seems to be younger than 11'400 BP and directly underlies the earliest Neolithic levels (Schuldenrein 1998).

We are now able to add important data to this corpus of early Holocene sites. The first indication of visits by Mesolithic people to one of the caves in

the Mat region was given by two radiocarbon dates of 9252 ± 85 and 9540 ± 34 cal. BP (Tab. 1). The charcoal samples were taken from an ash concentration on the cave floor deep inside the main gallery of Keputa Cave. Unfortunately, the charcoal scatter is without lithic artefacts or faunal remains.

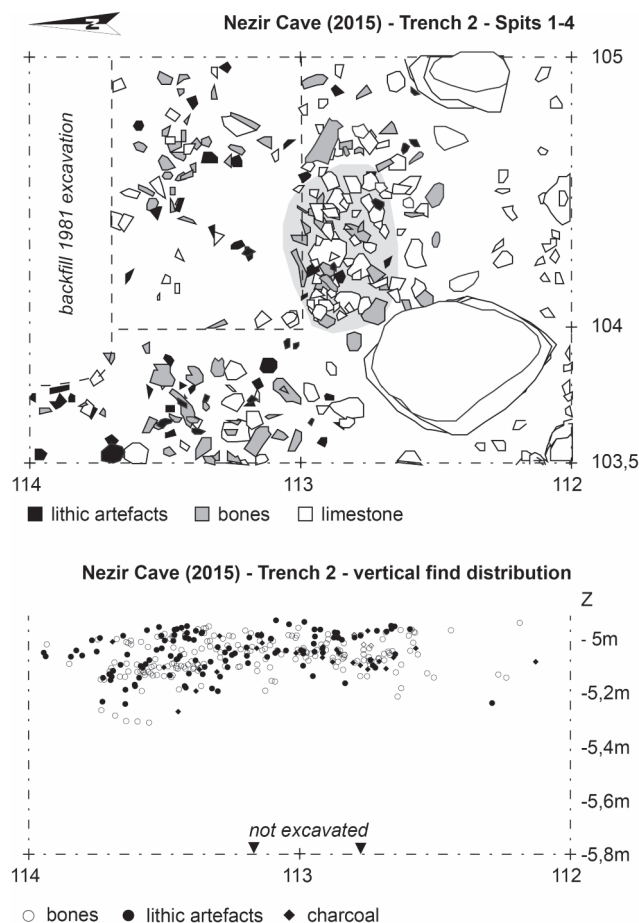


Figure 7: Superposition of spits 1 to 4 (eight centimetres depth) in Trench 2 in Nezir Cave and vertical find distribution of the Mesolithic layer; depth is measured below datum. The fireplace is marked in grey shading. Note that the upper part of square 113/104 was partly truncated by the 1981 excavation.

Secure evidence for a Mesolithic occupation was recently discovered in nearby Nezir Cave. Separated from the Neolithic horizons by a 20cm thick sterile deposit, the Mesolithic find layer appeared in Trench 2 within a reddish clay that contains a low density of limestone debris. Lithic artefacts, faunal remains and charcoal are found in a 30cm thick concentration the highest density of which is in the upper 20cm (Fig. 7). Trench 2 probably hit the periphery of the original occupation zone as find density is conspicuously lower in the southernmost part of Trench 2. Apart from this spatial concentration, the objects' horizontal embedding and the fact that some faunal elements were unearthed in anatomical connection shows that the Mesolithic layer is in situ. A small fireplace can be identified in the centre of

the excavation surface (Fig. 7). It shows a high density of charcoal and heat-cracked metamorphic rocks that are of non-local origin. Three charcoal samples were taken for AMS 14C dating and date the Mesolithic occupation between 10'000 and 10'500 cal. BP (Tab. 1).

The lithic artefact sample comprises 131 items of which about 40% are chunks and small debris. Simple flakes (N=51) dominate the group of diagnostic implements, followed by blades (N=17), cores (N=8), bladelets (N=3) and one microblade. Almost all pieces were struck from radiolarite pebbles, only 5 objects are made of non-local flint. This pattern resembles the raw material provisioning strategy that was observed for the Epigravettian at Blazi Cave.

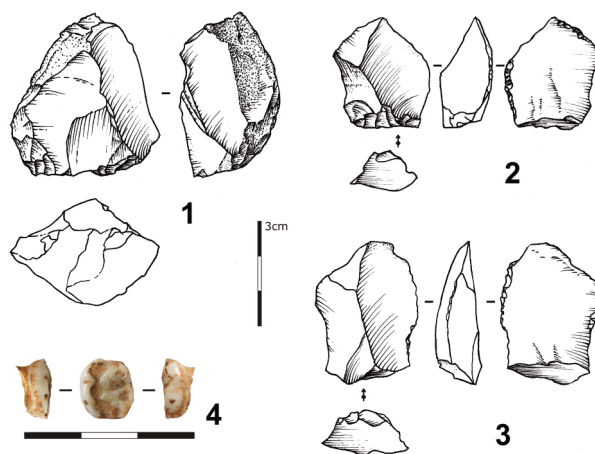


Figure 8: Selected finds from the Mesolithic layer in Nezir Cave. No.1: flake core; No.2-3: flakes; No.4: human molar (m1).

Surprisingly, the lithic assemblage contains no typical Mesolithic tool type. In fact, putting one backed bladelet, one microgravette and two endscrapers aside, the assemblage does not even look like an Upper Palaeolithic one. To the contrary, it is the dominance of simple flakes that were struck with a hard hammer from Levallois-like cores that marks the Mesolithic of Nezir Cave (Fig. 8). The flakes are short and thick and show an unprepared striking platform. The scar pattern on the cores and flakes shows that the flaking surface was prepared with unidirectional convergent removals.

More than 800 faunal remains were excavated. Although chemical weathering affected some of them, preservation is sufficient to allow for a rough determination of animal species. Due to the high degree of fragmentation, only 21,3% (N=187) are attributable to genus and only 6,4% (N=56) to species. Among the latter, wild boar (*Sus scrofa*) is the most frequent, followed by red deer (*Cervus elaphus*), bovids (Bovidae), brown hare (*Lepus europaeus*), roe

deer (*Capreolus capreolus*), ibex (*Capra ibex*) and red fox (*Vulpes vulpes*).

Although the faunal sample is too small to allow for a meaningful reconstruction of settlement activity and palaeoenvironment, two basic considerations can nevertheless be made. Firstly, the animal species distribution points at a temperate woodland in the surrounding of the cave. This is corroborated by the fact that all three dated charcoal samples belong to oak trees (*Quercus*). Secondly, the dominance of wild boar and red deer over ibex stands in contrast to the pattern seen at Blazi Cave and may serve as a hint that the cave was occupied during the winter months.

Two finds give a first indication of whom actually went to the cave and from where. The first evidence is a cockle shell fragment that belongs to the group of bivalves. We take it as a sign for connections with the Mediterranean coast. Shells like this were found as middens in the Mesolithic site of Sidari on Corfu Island (Sordinas 2003). The second discovery is a human tooth. It is a first molar (m1) from the left side of the mandible of an adult person (Fig. 8). The root is missing and the surface is extremely worn down.

In the current state of analysis, we interpret the Mesolithic assemblage of Nezir Cave as the left-over of one or a few very brief occupations which likely served for the processing of hunting prey. Some of the larger bone fragments exhibit cut marks and a future taphonomic study will provide further insight into Mesolithic settlement activity in Nezir Cave. Among other things, these activities required fresh and sharp-edged flakes for which it sufficed to reduce radiolarite pebbles in an expedient manner. This type of assemblage exemplifies how variable technological solutions can be. This in turn poses problems to the visibility of Mesolithic sites on the basis of lithic assemblages alone (see Galanidou 2011 for a comparable issue with Greek Mesolithic sites).

In the wider region of the Eastern Adriatic, the transition from the Late Upper Palaeolithic to the Mesolithic is all but clear. Despite the growing number of sites, Mesolithic cultural evolution and the tendency for regionalisation of cultural groups, are still difficult to grasp (Galanidou and Perlès 2003; Kyparissi-Apostolika 2003; Galanidou 2011). The idiosyncratic flaking method described for the Nezir Cave assemblage in Albania is likely paralleled by flake based assemblages discovered in Early Mesolithic sites in Greece. Moreover, the microlithic tool component is equally low in the early phase of the

Greek Mesolithic (Perlès 2003; Sordinas 2003). We have to await a more detailed analysis of the Nezir lithic assemblage for a better comparison of this Albanian cave site with other Early Mesolithic sites. In the present state of research, the flaking technology seen at Nezir resembles the expedient flake production observed in the Mesolithic assemblage of Theopetra Cave (Adam 1999) and the lower Mesolithic levels of Franchthi Cave (Perlès 1990). It is interesting to note that it is exactly these two sites that also delivered human remains in the context of burials (Stravopodi *et al.* 1999; Perlès 2003).

Runnels and colleagues propose a shift in land-use strategies from the Late Upper Palaeolithic to the Mesolithic (Runnels and Van Andel 2003; Runnels *et al.* 2009; but see Galanidou 2011). In the Mesolithic, many sites are clustered at the coast with very few localities being found in inland regions. This phenomenon likely coincides with a growing interest in maritime resources (Sordinas 2003). Provided that Shën Mitri in southern Albania holds a flake-based Mesolithic component, this open-air site then nicely fits into the observed Mesolithic site distribution pattern.

Concluding remarks

After five years of survey and test excavations done by the German-Albanian Palaeolithic project (GAP), the Palaeolithic record of Albania is enriched by well-preserved Late Upper Palaeolithic and Mesolithic sites. Their solid dating and meaningful integration into seasonally triggered land-use patterns reveals the flexibility and reliability of human technology used in the postglacial period, around 18'000 years ago. The mosaic arrangement of different ecozones in the Eastern Adriatic caused a complex organization of Epigravettian and Mesolithic technology. This in turn is manifest in the dissimilitude of sites and artefact assemblages. The use of neatly tied typological catalogues for the definition of Late Upper Palaeolithic and Mesolithic phases disregards the dynamics of technological solutions. This is especially problematic for the understanding of culture change in the postglacial period, a time when a rapidly changing environment and population growth demanded a wide array of technological experiments and innovations.

Finally, we will briefly address the stratigraphic gaps that appear in almost all Late Quaternary sequences in the Eastern Adriatic (Fig. 5). All Albanian sites that were investigated in the GAP programme lack undisturbed MIS 3 and older deposits (Hauck *et al.* 2016). If present, Middle and early Upper Palaeolithic occupation remains always

occur in reworked sediments. A comparable hiatus is seen in many rock-shelter sequences in the Epirus region (Kotjapopoulou *et al.* 1999; Bailey 1999). Another major gap occurs between the Mesolithic and the early Neolithic. This is the case in Nezir cave where a 20cm thick sterile layer separates the two. A similar hiatus is observed at Konispol Cave and Sidari for example (Schuldenrein 2001; Berger and Guilaine 2009). The most likely factors that are responsible for this fragmentation of most Adriatic sequences are the following:

1. Climatic impact: Severe pleniglacial conditions resulted in a lag of (re-)occupation of higher latitudes in mountainous areas; therefore, human populations were restricted to more temperate areas in the coastal lowlands during cold episodes, such as the LGM (Bailey and Gamble 1990; Bailey 1999; Sturdy *et al.* 1997). Furthermore, erosion is enhanced due to the absence of tree cover and freeze-thaw cycles. The hiatus between the Mesolithic and Neolithic is likely caused by the 8,2 ka cal. BP event during which cooler and wetter conditions lead to frequent sediment run-off (Mlekuć *et al.* 2008; Berger and Guilaine 2009).
2. Archaeological visibility: Post-glacial sea-level transgression lead to the submersion of a considerable land mass that was previously part of human foraging ranges along the Adriatic coast (Del Bianco *et al.* 2015; Sakellariou and Galani-dou 2016). The submersion of archaeological sites is further enhanced by tectonic activity that continuously modified the coastal landscapes (Miccadei *et al.* 2011; Flemming *et al.* 2014). Furthermore, aggradation in the coastal lowlands caused a submersion of sites with thick alluvial deposits. All this implies that a significant number of Palaeolithic sites are nowadays out of reach for archaeological investigation.

3. Human impact: Increased opening of the coastal area for touristic and industrial purpose is a potential threat to the preservation of archaeological sites.

4. Lack of research: Survey activity is commencing in Albania and will do so in adjoining countries, such as Montenegro or Bosnia and Herzegovina. Until today, however, large surfaces are still unexamined.

Due to the limited visibility of sites, the currently visible Palaeolithic landscape in Albania and the Eastern Adriatic as a whole is merely a small facet of past reality. The above mentioned factors have important methodological implications for archaeological model building and future survey strategies.

Acknowledgements

Funding for archaeological research in the GAP project is provided as part of the Collaborative Research Centre (CRC) 806 “Our Way to Europe - Culture-Environment Interaction and Human Mobility in the Late Quaternary”. The CRC806 is supported by the German Research Foundation (DFG). We are thankful to the organizers of the Basel Symposium 2017. T.H. is deeply grateful to Jean-Marie Le Tensorer for his guidance into the world of Palaeolithic archaeology and his support as a Ph.D. supervisor. For the provision or contribution of data presented in this paper, we are thankful to Janet Rethemeyer (AMS Centre of Cologne University), Ergys Hasa, Thomas Wolter, Oliver Vogels, Johanna Dreier, Marya Domnina, Nathalie Mayer and Mirjam Zickel. Ursula Tegtmeier kindly provided the tree species determination of the AMS charcoal samples.

References

- Adam E. (1989) - *A technological and typological analysis of Upper Palaeolithic stone industries of Epirus, Northwestern Greece*. BAR International Series 512, Oxford, Archaeopress.
- Adam E. (1999) - Preliminary presentation of the Upper Palaeolithic and Mesolithic stone industries of Theopetra Cave, Western Tessaly. *British School at Athens Studies* 3:266-270.
- Adam E. (2007) - Looking out for the Gravettian in Greece. *Paléo* 19:145-158.
- Bailey G.N. (ed.) (1997a) - *Klithi: Palaeolithic settlement and quaternary landscapes in northwest Greece. Vol.1: Excavation and intra-site analysis at Klithi*. Cambridge, McDonald Institute.
- Bailey G.N. (ed.) (1997b) - *Klithi: Palaeolithic settlement and quaternary landscapes in northwest Greece. Vol.2: Klithi in its local and regional setting*. Cambridge, McDonald Institute.

- Bailey G.N. (1999) - The Palaeolithic archaeology and palaeogeography of Epirus with particular reference to the investigations of the Klithi rockshelter. In: G.N. Bailey, E. Adam, E. Panagopoulou, C. Perles, K. Zachos, K. (eds.) *The Palaeolithic archaeology of Greece and adjacent areas: Proceedings of the ICOPAG Conference, Ioannina, September 1994*. British School at Athens Studies 3, p. 159-169.
- Bailey G. & Gamble C. (1990) - The Balkans at 18000 BP: The view from Epirus. In: O. Soffer & C. Gamble (eds.) *The World at 18 000 BP*. London, Unwin Hyman London, p. 149-167.
- Bailey G.N., V. Papaconstantinou, D. Sturdy (1992) - Asprochaliko and Kokkinopilos: TL Dating and reinterpretation of Middle Palaeolithic sites in Epirus, North-West Greece. *Cambridge Archaeological Journal* 2:136-144.
- Bar-Yosef O. (2002) - The Upper Paleolithic revolution. *Annual Review of Anthropology* 31:363-393.
- Berger J.-F. & Guilaine J. (2009) - The 8200 cal BP abrupt environmental change and the Neolithic transition: A Mediterranean perspective. *Quaternary International* 200:31-49.
- Bronk Ramsey C. (2009) - Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51:337-360.
- Del Bianco F., Gasperini L., Angeletti L., Giglio F., Bortoluzzi G., Montagna P., Ravaioli M., Kljajic Z. (2015) - Stratigraphic architecture of the Montenegro/N. Albania Continental Margin (Adriatic Sea - Central Mediterranean). *Marine Geology* 359:61-74.
- Cancellieri E. (2015) - *Over the hills and far away. Last Glacial Maximum lithic technology around the Great Adriatic Plain*. Oxford, Archaeopress.
- Djindjian F. (2016) - Territories and economies of hunter-gatherer groups during the last glacial maximum in Europe. *Quaternary International* 412(A):37-43.
- Douka K., Perlès C., Valladas H., Vanhaeren M., Hedges R.E.M. (2011) - Franchthi Cave revisited: The age of the Aurignacian in south-eastern Europe. *Antiquity* 85:1131-1150.
- Douka K., Higham T.F.G., Wood R., Boscato P., Gambassini P., Karkanas P., Peresani M., Ronchitelli A.M. (2014) - On the chronology of the Uluzzian. *Journal of Human Evolution* 68:1-13
- Fouache E., Desruelles S., Magny M., Bordon A., Oberweiler C., Coussot C., Touchais G., Lera P., Lézine A.-M., Fadin L., Roger R. (2010) - Palaeogeographical reconstructions of Lake Maliq (Korça Basin, Albania) between 14,000 BP and 2000 BP. *Journal of Archaeological Science* 37:525-535.
- Fleming K., Johnston P., Zwartz D., Yokoyama Y., Lambeck K., Chappell J. (1998) - Refining the eustatic sea-level curve since the Last Glacial Maximum using far- and intermediate-field sites. *Earth and Planetary Science Letters* 163:327-342.
- Flemming N.C., Çağatay M.N., Chiocci F.L., Galanidou N., Jöns H., Lericolais G., Missiaen T., Moore F., Rosentau A., Sakellariou D. (2014) - Land beneath the Waves: Submerged landscapes and sea level change. A joint geoscience-humanities strategy for European Continental Shelf Prehistoric Research. C.N. Chu & N. McDonough (eds.), *Position Paper 21 of the European Marine Board*. Ostend.
- Gamble C. (1997) - *The animal bones from Klithi*. In: G.N. Bailey (ed.), *Klithi: Palaeolithic settlement and quaternary landscapes in northwest Greece. Vol. 1: Excavation and intra-site analysis at Klithi*. Cambridge, McDonald Institute, p. 207-244.
- Galanidou N. (2011) - Mesolithic cave use in Greece and the mosaic of human communities. *Journal of Mediterranean Archaeology* 24:219-242.

- Galanidou N. & Perlès C. (2003) - An introduction to the Greek Mesolithic. *British School at Athens Studies* 10:27-32.
- Galanidou N., Tzedakis P.C., Lawson I.T., Frogley M.R. (2000) - A revised chronological and palaeoenvironmental framework for the Kastritsa rockshelter, northwest Greece. *Antiquity* 74:349-355.
- Gjipali I. (2006) - Recent research on the Palaeolithic and Mesolithic archaeology of Albania. In: L. Bejko & R. Hodges (eds.) *New directions in Albanian Archaeology: Studies presented to Muzafer Korkuti. International Centre for Albanian Archaeology Monograph Series 1*. Oxford, Oxbow Books, p. 31-42.
- Gjipali I. (2012) - *Epoka E Gurit Dhe Shqipëria [The Stone Age in Albania]*. Tirana, Botart.
- Gowlett J., Hedges R., Housley R. (1997) - Klithi: The AMS radiocarbon dating programme for the site and its environs. In: G.N. Bailey (ed.), *Klithi: Palaeolithic settlement and Quaternary landscapes in Northwest Greece*. Cambridge, McDonald Institute, p. 27-40.
- Hamacher S. (2016) - 2D & 3D ERT applications and interpretations to study the sedimentological architecture and bedrock topography in Albania and Germany. Unpublished MA thesis, University of Cologne, Germany.
- Harrold F.B., Korkuti M.M., Ellwood B.B., Petruso K.M., Schuldenrein J. (1999) - The Palaeolithic of Southernmost Albania. *British School at Athens Studies* 3:361-372.
- Hauck T.C., Ruka R., Gjipali I., Richter J., Vogels O. (2016) - Recent discoveries of Aurignacian and Epigravettian sites in Albania. *Journal of Field Archaeology* 41:148-161.
- Hauck T.C., Nolde N., Ruka R., Gjipali I., Dreier J., Mayer N. (in press) - After the cold: Epigravettian hunter-gatherers in Blazi Cave (Albania). *Quaternary International*, doi: 10.1016/j.quaint.2016.11.045.
- Karavanić I. (2003) - L'industrie aurignacienne de la grotte de Šandalja II (Istrie, Croatie) dans le contexte de la région de l'Est de l'Adriatique. *L'Anthropologie* 107:577-602.
- Karavanić I., Miracle P.T., Culiberg M., Kurtanek D., Zupanić J., Golubić V., Paunović M., Lenardić J.M., Malez V., Šošić R., Janković I., Smith F.H. (2008) - The Middle Paleolithic from Mujina Pećina, Dalmatia, Croatia. *Journal of Field Archaeology* 33:259-277.
- Karavanić I., Vukosavljević N., Sosić Klindžić R., Kurtanek D., Zupanić J. (2013) - Litička i koštana industrija epigravetijenskih slojeva Šandalje II kod Pule [The lithic and bone industries of the Epigravettian layers from Šandalja II near Pula]. *Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku* 106:7-73.
- Karkanis P. (2010) - Geology, stratigraphy and site formation processes of the Upper Palaeolithic and later sequence in Klissoura Cave 1. *Eurasian Prehistory* 7:15-36.
- Kotjabopoulou E., Panagopoulou E., Adam E. (1999) - The Boila rockshelter: Further evidence of human activity in the Voïdomatis Gorge. *British School at Athens Studies* 3:197-210.
- Koumouzelis M., Ginter B., Kozłowski J.K., Pawlikowski M., Bar-Yosef O., Albert R.M., Litynska-Zajac M., Stworzewicz E., Wojtal P., Lipecki G., Tomek T., Bochenński Z.M., Pazdur A. (2001b) - The Early Upper Palaeolithic in Greece: The Excavations in Klissoura Cave. *Journal of Archaeological Science* 28:515-539.
- Kozłowski J.K. & Stiner M.C. (2010) - Klissoura Cave 1, Argolid, Greece: The Upper Palaeolithic sequence. *Eurasian Prehistory* 7(2):309-321.
- Kuhn S.L., Pigati J., Karkanis P., Koumouzelis M., Kozłowski J.K., Ntinou M., Stiner M.C. (2010) - Radiocarbon dating results for the early Paleolithic of Klissoura Cave. *Eurasian Prehistory* 7:37-46.

- Kyparissi-Apostolika N. (2003) - The Mesolithic in Theopetra Cave: New data in a debated period of Greek prehistory. *British School at Athens Studies* 10:189-198.
- Maier A., Lehmkuhl F., Ludwig P., Melles M., Schmidt I., Shao Y., Zeeden C., Zimmermann A. (2016) - Demographic estimates of hunter-gatherers during the Last Glacial Maximum in Europe against the background of palaeoenvironmental data. *Quaternary International* 425:49-61.
- Mellars P. (2006) - Archeology and the dispersal of modern humans in Europe: Deconstructing the “Aurignacian.” *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 15:167-182.
- Miccadei E., Mascioli F., Piacentini T. (2011) - Quaternary geomorphological evolution of the Tremiti Islands (Puglia, Italy). *Quaternary International* 233:3-15.
- Mihailović D. (1999) - The Upper Palaeolithic and Mesolithic stone industries of Montenegro. In: G.N. Bailey, E. Adam, E. Panagopoulou, C. Perles, K. Zachos (eds.), *The Palaeolithic Archaeology of Greece and adjacent areas: Proceedings of the ICOPAG Conference, Ioannina, September 1994. British School at Athens Studies* 3. Athens, 343-56.
- Mihailović, D. (2009) - *Upper Palaeolithic and Mesolithic chipped stone industries from Crvena Stijena*. Center for Archaeological Research 32. Belgrade, University of Belgrade.
- Miracle P. (1995) - Broad-spectrum adaptations re-examined: Hunter-gatherer responses to Late Glacial environmental changes in the Eastern Adriatic, PhD thesis, Michigan, University of Michigan.
- Miracle P. (2007) - The Late Glacial Great Adriatic Plain: ‘Garden of Eden’ or ‘No Man’s Land’ during the Epipalaeolithic? A view from Istria (Croatia). In: R. Whallon (ed.) *Late Paleolithic environments and cultural relations around the Adriatic*. BAR International Series 1716:41-51.
- Miracle P., Mauch Lenardić, J., Brajković D. (2010) - Last glacial climates, “Refugia”, and faunal change in Southeastern Europe: Mammalian assemblages from Veternica, Velika pećina, and Vindija caves (Croatia). *Quaternary International* 212:137-148.
- Mlekuž D., Budja M., Payton R., Bonsall C. (2008) - “Mind the gap”: Caves, radiocarbon sequences, and the Mesolithic-Neolithic transition in Europe—lessons from the Mala Triglavca rockshelter site. *Geoarchaeology* 23(3):398-416.
- Moisiu L. & Durmishi C. (2015) - Sedimentological study of Quaternary deposits of Saranda area, Albania. *Online International Interdisciplinary Research Journal* 5:30-41.
- Panagiotopoulos K., Böhm A., Leng M.J., Wagner B., Schäbitz F. (2014) - Climate variability over the last 92 ka in SW Balkans from analysis of sediments from Lake Prespa. *Climate of the Past* 10:643-660.
- Perlès C. (1987) - Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce). Tome I: Présentation générale et industries paléolithiques. T.W. Jacobsen (ed.) *Excavations at Franchthi Cave, Greece* 3. Bloomington, Indiana University Press.
- Perlès C. (1990) - Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce). Tome II: Les industries du Mésolithique et du Néolithique initial. T.W. Jacobsen (ed.) *Excavations at Franchthi Cave, Greece* 5. Bloomington, Indiana University Press.
- Perlès C. (2003) - The Mesolithic at Franchthi: An overview of the data and problems. *British School at Athens Studies* 10:79-87.
- Petruso K.M., Ellwood B.B., Harrold F.B., Korkuti M. (1994) - Radiocarbon and archaeomagnetic dates from Konispol Cave, Albania. *Antiquity* 68:335-339.

Petruso K.M., Korkuti M., Bejko L., Bottema S., Ellwood B.B., Hansen J. M., Harrold F.B., Russell N. (1996) - Konispol Cave, Albania: A preliminary report on excavations and related studies, 1992-1994. *Iliria* 26(1-2):183-224.

Përzhita L., Gjipali I., Hoxha G., Muka B. (eds.) (2014) - *Proceedings of the International Congress of Albanian Archaeological Studies. 65th Anniversary of Albanian Archaeology (21-22 November, Tirana 2013)*. Tirana, Centre for Albanian Studies and Institute of Archaeology.

Phoca-Cosmetatou N. & Rabett R.J. (2014) - Pleistocene island occupation in the Mediterranean: Insights from a tied-biome approach to glacial refugia. In: K. Boyle, R.J. Rabett, C.O. Hunt (eds.), *Living in the Landscape. Essays in Honour of Graeme Barker*. McDonald Institute Monographs, Cambridge, McDonald Institute for Archaeological Research, p. 83-108.

Prendi F. & Andrea Z. (1981) - Të dhëna të reja mbi Neolitin në Shqipëri [The Neolithic in Albania]. *Iliria* 11(2):15-40.

Reimer P.J., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Buck C.E., Cheng H., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hafflidason H., Hajdas I., Hatté C., Heaton T.J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S., van der Plicht J. (2013) - IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55(4):1869-1887.

Richter J., Hauck T.C., Vogelsang R., Widlok T., Le Tensorer J.-M., Schmid P. (2012) - "Contextual areas" of early Homo sapiens and their significance for human dispersal from Africa into Eurasia between 200 ka and 70 ka. *Quaternary International* 274:5-24.

Richter J., Gjipali I., Hauck T., Ruka R., Vogels O., Metalla E. (2014) - The early Prehistory of Albania: First results of the "German-Albanian Palaeolithic" (GAP) Programme. L. Përzhita, I. Gjipali, G. Hoxha, B. Muka (eds.), *Proceedings of the International Congress of Albanian Archaeological Studies. 65th Anniversary of Albanian Archaeology (21-22 November, Tirana 2012)*. Tirana, Centre for Albanian Studies and Institute of Archaeology, p. 65-82.

Ruka R., Gjipali I., Galaty M.L., Bajramaj N. (2014) - Lithics at one end of Circum-Adriatic: Case studies from the southernmost Albanian coastal lowland. In: L. Përzhita, I. Gjipali, G. Hoxha, B. Muka (eds.) *Proceedings of the International Congress of Albanian Archaeological Studies. 65th Anniversary of Albanian Archaeology (21-22 November, Tirana 2012)*. Tirana, Centre for Albanian Studies and Institute of Archaeology, p. 93-106.

Runnels C. & van Andel T.H. (2003) - The Early Stone Age of the Nomos of Preveza: Landscape and settlement. *Hesperia Supplements* 32:47-134.

Runnels C., Korkuti M., Galaty M.L., Timpson M.E., Whittaker J.C., Stocker S.R., Davis J.L., Bejko L., Muçaj S. (2004) - The Palaeolithic and Mesolithic of Albania: Survey and excavation at the site of Kryegjata B (Fier District). *Journal of Mediterranean Archaeology* 17:3-29.

Runnels C., Korkuti M., Galaty M.L., Timpson M.E., Stocker S.R., Davis J.L., Bejko L., Muçaj S. (2009) - Early prehistoric landscape and landuse in the Fier region of Albania. *Journal of Mediterranean Archaeology* 22:151-182.

Sakellariou D. & Galanidou N. (2016) - Pleistocene submerged landscapes and Palaeolithic archaeology in the tectonically active Aegean region. In: J. Harff, G.N. Bailey, F. Lüth (eds.) *Geology and archaeology: Submerged landscapes of the continental shelf. Geological Society Special Publication*. London, The Geological Society of London, p. 145-178.

Schuldenrein J. (1998) - Konispol Cave, southern Albania, and correlations with other Aegean caves occupied in the Late Quaternary. *Geoarchaeology* 13:501-526.

Schuldenrein J. (2001) - Stratigraphy, sedimentology, and site formation at Konispol Cave, Southwest Albania. *Geoarchaeology* 16:559-602.

Shackleton J.C., van Andel T.H., Runnels C. (1984) - Coastal paleogeography of the Central and Western Mediterranean during the last 125,000 years and its archaeological implications. *Journal of Field Archaeology* 11:307-314.

Sitlivy V., Sobczyk K., Karkanas P., Koumouzelis M. (2007) - Middle paleolithic lithic assemblages of the Klissoura cave, peloponnesus, Greece: A comparative analysis. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 31:2-15.

Sordinas A. (2003) - The "Sidarian": Maritime Mesolithic non-geometric microliths in western Greece. *British School at Athens Studies* 10:89-97.

Stravopodi E., Manolis S., Kyparissi-Apostolika N. (1999) - Palaeoanthropological findings from Theopetra cave in Thessaly: A preliminary report. *British School at Athens Studies* 3: 271-281.

Sturdy D., Webley D., Bailey G.N. (1997) - The Palaeolithic Geography of Epirus. In: G.N. Bailey (ed.) *Klithi: Palaeolithic settlement and Quaternary landscapes in northwest Greece. Vol. 2: Klithi in its local and regional setting*. Cambridge, McDonald Institute, p. 587- 614.

Vukosavljević N., Perhoč Z., Čečuk B., Karavanić I. (2011) - Late Glacial knapped stone industry of Kopačina Cave. *Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku* 104:7-54.

Wagner B., Lotter A., Nowaczyk N., Reed J., Schwalb A., Sulpizio R., Valsecchi V., Wessels M., Zanchetta G. (2009) - A 40,000-year record of environmental change from ancient Lake Ohrid (Albania and Macedonia). *Journal of Paleolimnology* 41:407-430.

Wagner B., Vogel H., Zanchetta G., Sulpizio R. (2010) - Environmental change within the Balkan region during the past ca. 50 ka recorded in the sediments from lakes Prespa and Ohrid. *Biogeosciences* 7:3187-3198.

Whallon R. (1999) - The lithic tool assemblages at Badanj within their regional context. In: In: G.N. Bailey, E. Adam, E. Panagopoulou, C. Perles, K. Zachos, (eds.) *The Palaeolithic Archaeology of Greece and adjacent areas: Proceedings of the ICOPAG Conference, Ioannina, September 1994*. Athens, British School at Athens Studies 3, p. 330-342.

Whallon R. (ed.) (2007) - *Late Paleolithic environments and cultural relations around the Adriatic. / Environements du Paléolithique final et rapports culturels autour de l'Adriatique*. BAR International Series 1716, Oxford, Archaeopress.

La question de l'Acheuléen - une tentative de compréhension.

Reto Jagher

Institut de Préhistoire et Science de l'Archéologie, Université de Bâle, Suisse.

reto.jagher@unibas.ch

Introduction

L'Acheuléen est un terme courant au vocabulaire de tout préhistorien, qui cependant n'a jamais été défini avec une précision dépassant des descriptions générales. Son utilisation reste diffuse en ce qui concerne l'essence de l'expression proprement-dite. Pendant les nombreuses années que l'auteur de ces lignes a été aux prises avec l'Acheuléen et les civilisations à bifaces du Pléistocène moyen, les contours d'une définition claire se sont de plus en plus estompés dans un brouillard de concepts et de définitions préconçues, de plus en plus en contradiction avec les observations réalisées sur le terrain. On observe que des discussions académiques, ayant parfois une longue histoire, ont abouti à un champ d'interprétations très vaste. La synthèse de ces observations est souvent contrariée par des particularismes locaux et des approches sélectives. Confronté à tous ces résultats souvent divergents, on aboutit forcément à la conclusion que **L'ACHEULÉEN N'EXISTE PAS**.

Pour alimenter cette discussion, l'auteur a opté pour la forme d'un essai, s'arrogant ainsi le droit d'aborder le sujet plus librement que dans le cadre habituel d'une publication scientifique. Dans cet esprit, pour éviter toute polémique, nous avons renoncé aux mentions bibliographiques: il ne s'agit pas de porter un jugement sur les écrits de nos prédécesseurs ou de nier la valeur d'un travail réalisé dans l'esprit du temps, avec les arguments à disposition à l'époque. En effet, l'état actuel des connaissances n'est qu'une phase de transition, puisqu'elles seront mises au défi à leur tour par des découvertes futures.

Les origines de l'Acheuléen

Pour comprendre ce qu'est l'Acheuléen, il faut se pencher sur l'historique du terme et sur l'évolution de ses conceptions au fil de la recherche. On remontera alors aux origines de la recherche préhistorique et aux travaux scientifiques des pionniers du 19^{ème} siècle, période au cours de laquelle on reconnut l'ancienneté de l'humanité et les grandes lignes de son histoire. Retenons que le 19^{ème} siècle fut une période extrêmement dynamique, s'accompagnant d'un bouleversement profond des sciences naturelles ayant d'importantes conséquences philosophiques pour le monde occidental.

À cette époque, les recherches sur l'histoire de l'humanité s'inscrivaient tout naturellement dans le cadre des sciences de la terre. Ces recherches permirent de découvrir l'homme antédiluvien ou fossile, et de comprendre dans quel contexte il vécut. Son origine recula vers un passé beaucoup plus ancien par rapport à ce qui était alors communément admis en Occident. A l'époque de ces découvertes, au milieu du 19^{ème} siècle, on aborda cette question dans l'esprit du Lamarckisme, postulant un développement unilinéaire, avec une succession d'étapes de plus en plus complexes suivant une stimulation intrinsèque. Ce concept d'une évolution culturelle tendant vers la perfection resta jusqu'au dernier quart du 20^{ème} siècle un argument de poids dans le discours scientifique. Cette approche impliquait que les premiers outils de l'humanité devaient être d'une simplicité primitive. Par conséquent, le biface fut considéré comme point de départ de la culture humaine.

Le terme „Acheuléen“ fut introduit par Gabriel de Mortillet en 1873 pour désigner la plus ancienne civilisation humaine connue alors. Il définit le „coup-de-poing“ comme en étant le fossile directeur. Rappelons que, seulement quatre ans plus tôt, Gabriel de Mortillet considérait encore le Moustérien comme étant la plus ancienne époque de l'Age de la Pierre, caractérisée alors par des pointes unifaciales et des coups-de-poing. En 1873, le même auteur retira les coups-de-poing des fossiles directeurs du Moustérien pour en faire le signe unique et distinctif de l'Acheuléen. Dans les discussions qui suivirent, portant sur la présence ou l'absence d'éclats retouchés à l'Acheuléen, Gabriel de Mortillet déclara en 1883 que le mobilier provenant de Saint-Acheul était mélangé, appartenant donc à une culture de transition entre le Chelléen et le Moustérien. Le Chelléen fut introduit à ce moment-là pour dénommer la „vraie culture“ à coups-de-poing, en passant sous silence la présence de bifaces dans le Moustérien. Ce flou conceptionnel, admis tacitement pour satisfaire des conceptions préconçues sur l'évolution des cultures, marque le début des problèmes de définitions qui nous préoccupent aujourd'hui encore.

Bien que le modèle proposé par Gabriel de Mortillet ait été contesté déjà à l'époque, les concepts de bases furent suivis et l'évolution de l'anté-Moustérien resta fortement liée au développement des

coups-de-poing. Dans les années 1910, Victor Commont proposa un nouveau schéma chronologique du Paléolithique inférieur, sur la base de minutieuses observations géologiques et d'ensembles archéologiques complets, et non triés selon la valeur des pièces. Il constata la longue durée de l'ère des bifaces et affina la classification établie par de Gabriel Mortillet en proposant une évolution des industries, notamment des bifaces. En fonction de leur position géologique, il isola parmi les coups-de-poing de nouveaux fossiles directeurs, et admit que les éclats retouchés font partie intégrante du Chelléen et de l'Acheuléen. Il observa que le Moustérien se distingue de l'Acheuléen par la présence du débitage Levallois. Contrairement à ses prédécesseurs, Victor Commont admit que les différentes étapes chronologiques se suivirent de manière graduelle, avec des formes intermédiaires entre les unes et les autres, en opposition aux ruptures postulées par Gabriel de Mortillet. Ainsi, Victor Commont réhabilita l'Acheuléen comme culture à part entière. Son système peut être résumé de la façon suivante: à la base, on trouve le Chelléen, caractérisé par des bifaces simples façonnés au percuteur dur et un débitage peu développé. Il est suivi de l'Acheuléen, avec des coups-de-poing plus élaborés taillés au percuteur tendre et des éclats retouchés. Cette culture est remplacée par le Moustérien, avec des coups-de-poing plus rares, des éclats retouchés plus standardisés et du débitage Levallois.

Au début des années 1930, Henri Breuil présenta sa synthèse sur l'évolution du Paléolithique ancien, où il insista en détail sur l'autonomie des industries à éclats, mais resta quasiment muet en ce qui concerne l'Acheuléen; il rebaptisa le Chelléen en introduisant le terme d'Abbevillien, mais sans contribuer à la définition de ce dernier.

L'absence de nomenclatures unifiées et le manque de définitions standardisées permettant une application stricte au matériel archéologique constitue l'un des grands flous du premier siècle de recherches sur l'Acheuléen. Durant la même période, les efforts d'André Vayson de Pradenne permirent d'élaborer une classification des bifaces sur la base de critères morphologiques stricts, dépassant les descriptions traditionnellement utilisées jusque-là. Il fallut attendre les travaux de François Bordes, publiés en 1961, pour disposer enfin de définitions morphologiques détaillées et pertinentes.

On observe que les changements constatés au sein des industries lithiques du Paléolithique inférieur et moyen sont nettement plus discrets que ceux survenus au Paléolithique supérieur. Tandis que les hommes des périodes anciennes puisèrent largement

d'un fond commun important, la diversification de l'outillage est beaucoup plus marquée au Paléolithique supérieur, avec une succession claire, sans chevauchements sensibles, et des „fossiles directeurs“ distincts pour chaque phase. Voilà qui contraste considérablement avec la situation observée au Paléolithique moyen, et surtout avec celle du Paléolithique inférieur.

Vers une définition de l'Acheuléen

Au 19^{ème} siècle, la plupart des collections étaient achetées à des ouvriers travaillant dans des carrières destinées à l'extraction de matériaux de construction. C'est ainsi que les „belles pièces“, c'est-à-dire les coups-de-poing, ont reçu d'avantage d'attention, confortant les chercheurs dans leur concept du biface comme outil primordial du Paléolithique inférieur.

L'un des principaux obstacles à une définition valide de l'Acheuléen a longtemps été lié aux méthodes de travail, pendant longtemps essentiellement qualitatives et se concentrant presque exclusivement sur la présence ou sur l'absence de fossiles directeurs, ou des objets considérés comme tels. Étrangement, l'arrivée des méthodes de travail quantitatives établies par François Bordes et Maurice Bourgon n'a pas non plus contribué à une meilleure définition de l'Acheuléen: on se contentait d'indications vagues comme „beaucoup de bifaces“ ou „pourcentage élevé de bifaces“, mais sans véritablement les chiffrer. Rétrospectivement, on a l'impression que les préhistoriens influents à l'époque étaient bien conscients des faiblesses de la définition de l'Acheuléen, sans toutefois remettre en question l'image traditionnelle, peut-être aussi parce que, au milieu du 20^{ème} siècle, les fouilles de sites Acheuléen étaient rares et ne fournissaient guère d'impulsions à une nouvelle discussion.

Durant la même période, le terme Acheuléen acquit une notion purement chronologique, désignant désormais toute industrie antérieure au dernier interglaciaire. Ainsi, des industries dites acheuléennes sans bifaces firent leur apparition, en contradiction flagrante avec la définition d'origine. Cette notion double du terme „Acheuléen“, avec un sens purement chronologique et un autre strictement culturel, a considérablement contribué à l'érosion de la précision de l'expression.

Parmi les enjeux majeurs de l'Acheuléen, on relèvera l'absence de sites riches comportant plusieurs occupations consécutives, avec des stratigraphies permettant d'établir des successions bien définies.

En effet, l'archéologie de l'Acheuléen ne se pratique guère au niveau de sites en grotte ou en abri,



Figure 1: Biface de Nadaouiyeh Aïn Askar (Syrie) du faciès Nad-E daté de plus de 500'000 ans, il est certain que, dépassant l'aspect purement fonctionnel, des bifaces possèdent une forte composante esthétique voir symbolique. (photo Erwin Jagher).

mais bien davantage dans des campements de plein air au niveau de paysages, comme ceux par ailleurs où l'Acheuléen fut découvert à l'origine. Cette différence avec les périodes plus récentes a rendu difficile l'établissement d'un cadre chronologique détaillé permettant de bien suivre l'évolution culturelle, reposant sur les principes de la stratigraphie horizontale.

Contrairement aux périodes plus récentes, l'archéologie de l'Acheuléen ne se fait pas au niveau du site local, mais au niveau du paysage. Ainsi, les observations multiples de sites de plein air ont été structurées avec les moyens fournis par la stratigraphie horizontale. Avant de disposer d'une résolution chronologique cohérente des dépôts de rivière et de ceux d'origine éolienne sur les terrasses fluviatiles, l'exploitation des éléments de datations fut fort restreinte, ne permettant qu'une esquisse schématique. En effet, la conception du Quaternaire fut jusqu'aux années 1980 largement empreinte du concept quadripartite de Penck et Brückner.

Aujourd'hui, la définition du terme Acheuléen est toujours aussi vague qu'au moment de son in-

troduction. Tant le début que la fin de cette période semblent se perdre dans le flou de l'histoire, histoire écrite entre autres par les préhistoriens, mais jamais par les préhistoriques. Il est fascinant que, malgré tout, la communauté scientifique ait une notion générale unanime de l'Acheuléen, bien qu'on arrive difficilement à définir cette culture dans un sens strict.

L'Acheuléen, un phénomène d'étendue mondiale

Très vite, bien avant la fin du 19^{ème} siècle, on découvrit des traces de l'Acheuléen hors de ses aires classiques du Nord de la France et du Sud de l'Angleterre un peu partout en Europe, mais de moins en moins vers l'est du continent. Peu après, on découvrit des sites en Egypte, au Proche Orient au Maghreb, et finalement dans tout l'Afrique.

La parenthèse qui regroupait ces observations fut le biface qui, par analogie avec ses homologues européens, permit une attribution culturelle et chronologique facile au moment de ces découvertes. Notons que le biface est, par ses dimensions et sa forme, un objet facile à repérer dans la nature. On sait bien que de nombreuses découvertes réalisées au 19^{ème} et au 20^{ème} siècle se contentaient de signaler ces outils, en restant muet sur le mobilier qui y était associé. De cette manière, les anciens truismes se virent confirmés et le nombre de sites dits acheuléens foisonna. Ainsi le biface, par son caractère de fossile directeur, devint l'ambassadeur de l'ancienneté de l'humanité à une échelle mondiale. Par cette tradition longue de bien plus d'un siècle de recherches préhistoriques, la mise en évidence de l'Acheuléen au-delà du continent Européen s'est profondément implantée dans la communauté scientifique.

Ceci concerne surtout les origines historiques et géographique de l'Acheuléen. La découverte de bifaces très anciens en Afrique orientale en fit reculer les débuts au-delà des limites observées en Europe. Les plus anciens bifaces actuellement connus, datant d'environ 1,8 million d'années, sont considérés comme les ancêtres de cette culture.

En tenant compte de l'étendue géographique et de la durée chronologique surgit une question fort pertinente: peut-on véritablement parler d'une même culture? D'une culture universelle réduite à un seul outil faisant office de lien général? Un outil devenu iconique pour les préhistoriens, toutefois incapables de déchiffrer le code laissé par les préhistoriques. Il faut sincèrement se demander si des phénomènes éloignés de milliers de kilomètres, étalés sur au moins 1,7 million d'années, peuvent avoir une appar-

tenance culturelle telle que le suggère l'estampille „Acheuléen“? Comment un assemblage de données aussi disparate peut-il être compris dans une classification aussi simple, écartant l'inégalité flagrante?

Et le biface fut

Dans cet essai, le biface est traité de manière générale. Les distinctions typologiques ne sont pas l'objectif de cet exposé, qui a pour but de réunir quelques réflexions autour de cet outil emblématique. Le biface, à juste titre, est une icône de la Préhistoire, premier instrument préhistorique de l'homme antédiluvien qui fut reconnu: c'est sa longue histoire et sa vaste répartition géographique, et en plus le défi qu'il nous lance pour saisir son code afin de le comprendre, qui créent cette fascination. Il est évident que le biface comprend, outre ses particularités d'outil profane, des qualités conceptionnelles diversifiées au-delà des besoins fonctionnels purs. L'étonnante longévité du phénomène „biface“, la surprenante unité de doctrine qu'il suscite et sa diffusion à travers une grande partie de l'ancien monde contribuèrent également à cette fascination. Sur ce fond, parler **DU BIFACE** serait trop facile au vu d'un enjeu aussi complexe que vaste. La réduction à un terme simple n'est guère à l'échelle de la largeur du sujet.

L'outillage lithique, dès ses débuts et jusqu'à sa disparition, consista essentiellement en éclats légers, retouchés ou non, dont la maniabilité ergonomique était fondamentale. Très vite, la notion d'outil massif destiné à des travaux demandant un instrument lourd fut associée au biface, oblitérant le fait qu'on retrouve des formes diminutives dans quasiment chaque contexte acheuléen, révélant d'autres fonctions pour cet outil. Sur le plan technologique, le biface ressemble à un nucléus, qui lui n'est autre qu'un moyen de parvenir à ses fins. D'autre part, le biface, technologiquement semblable à une sorte de nucléus, est le but de la production.

Il faut bien retenir que notre logique d'*Homo sapiens* n'est pas forcément celle des gens du Paléolithique inférieur. Ce qui nous semble illogique aujourd'hui pourrait parfaitement être en harmonie avec les concepts de l'époque et vice versa, les classements de l'époque ne doivent pas se révéler directement à nous. Cette incompatibilité dans la réflexion, qui sépare le préhistorique du préhistorien, doit être retenue pour comprendre les civilisations du Paléolithique.

Le biface en soi peut être considéré comme une sorte de sculpture. En effet, le façonnage permet de modeler la matière selon une procédure soustractive.

Le concept de façonnage s'oppose à celui de débitage, même si les deux impliquent des gestes identiques. Si pour l'un, la gestion du volume est soumise à la production d'éclats appropriés comme résultat, l'éclat est pour l'autre un moyen de transformation visant à obtenir une forme prédéterminée. Dès l'apparition des premiers bifaces, les mêmes humains ont facilement interchangé ces deux concepts.

La sculpture par „façonnage“ permettrait en principe une vaste expression de formes variées; cependant, le répertoire formel des bifaces resta étrangement limité sur toute sa durée de production. Comme pour nul autre outil en pierre du Paléolithique, l'expression du tailleur devient reconnaissable dans l'objet lui-même. L'habileté artisanale et/ou conceptuelle exprimée par ces outils se dévoile par des caractères distincts mais fort différents: l'objet peut être taillé avec un minimum de gestes, en général exécutés avec une dextérité étonnante dès les périodes les plus anciennes, dans une sorte de minimalisme absolu parfaitement maîtrisé; mais il peut aussi être exécuté avec un très grand soin, avec de nombreuses manipulations délicates, afin d'obtenir un outil dont l'effort de fabrication dépasse de loin ce qui était fonctionnellement nécessaire. Entre ces deux approches opposées, il n'y a guère de valeur chronologique. Certes, les bifaces dits archaïques sont plus anciens, mais des formes analogues furent régulièrement confectionnées tout au long de leur histoire. D'autre part, des pièces raffinées apparurent très tôt, démonstration supplémentaire de la longévité des concepts liés au biface.

La morphologie des bifaces se caractérise par une forte bipolarité: en effet la majorité écrasante de ces outils présente un axe longitudinal bien marqué, et en général une opposition évidente entre pointe et base. L'abandon systématique de cette structure de base ne se rencontre que très rarement. Le ying et le yang réunis dans le même objet, d'une conception aussi ancienne, pourraient être le motif d'une approche philosophique dépassant le cadre de cette publication. Ce genre de dualité comme pointe et base - recto et verso - gauche et droite - allongé et trapu - pointu et arrondi - façonnage et débitage - effort et fonctionnalité - s'apparentent à la liberté de réflexion appliquée aux concepts de réalisation, pour ne mentionner que quelques exemples du champ des contraintes perceptibles dans le biface. Malgré cette anarchie apparente, la symétrie axiale fut respectée avec une cohérence stupéfiante.

On ne sait à ce jour que peu de choses sur la véritable utilisation du biface. Les rares analyses des traces d'utilisations indiquent un usage polyvalent

longtemps attribué de manière intuitive. Mais on ignore largement quelle fut son utilisation dans le quotidien du Paléolithique. Les dimensions et la masse de ces outils sont décisives pour leur usage, qui fut aussi large que leurs morphologies et leurs dimensions. Dans notre perception, le biface peut être un outil en soi, ou un support d'outils ou, par analogie avec un canif suisse, avoir été utilisé comme outil multiple. Ainsi, la fonctionnalité que les producteurs leur attribuaient est complexe et difficile à saisir aujourd'hui. A priori, il n'est guère possible de déterminer la fonction du biface par sa morphologie ou ses dimensions. En effet, le lien entre forme et fonction reste largement inconnu du préhistorien.

En se concentrant sur l'étude des bifaces, on découvre nombre de paramètres à considérer qui sont inhérents à ce concept polymorphe. Tout d'abord, à quel niveau la morphologie actuelle correspond-elle à la forme initiale voulue par le tailleur, et à quel niveau est-elle le produit de transformations survenues au cours de son utilisation? En effet, de nombreux bifaces furent réaménagés une ou plusieurs fois, et leur forme actuelle n'est qu'un palimpseste dont la lecture est souvent limitée. Ainsi le terme „biface“ comprend-il une notion multiple ou bi-face entre l'aspect actuel et sa condition initiale. Mais un grand nombre de bifaces conservèrent apparemment leur aspect authentique, permettant de considérer les objectifs de leurs producteurs. Il s'agit encore d'une de ces dualités inhérentes au phénomène du biface.

Considérant les bifaces comme une catégorie d'outils en tant que sujet de recherche, il faut retenir que chaque biface est une pièce unique, confectionnée sur un support-ébauche non standardisé. Le choix du bloc de matière première dépendait de nombreux facteurs dont les dimensions, la forme ou la qualité de la matière première; ces éléments définissent ce qu'il est possible de réaliser. Ainsi, la conception initiale de l'outil, une conception abstraite dans l'esprit du tailleur, demandait un nombre de concessions et de compromis entre l'idéal et le réel. C'est là que surgit une question fondamentale: à quel niveau est-il véritablement possible de reproduire exactement le même outil, dans ses dimensions et ses proportions exactes? Il est évident que la reproductibilité stricte reste un concept théorique. Même là où une standardisation devient clairement visible dans le matériel archéologique, on constate une variabilité considérable des dimensions et des formes. En archéologie, le traitement de la variabilité est un défi, puisque son évaluation demeure subjective.

Par ailleurs, la forme actuelle peut correspondre tant à une confection originale qu'à un palimpseste

de réaménagements, souvent invisibles à priori. En conséquence, une classification de ces outils doit rendre compte de ces principes et les respecter selon les règles. Malgré les nombreuses études réalisées, on ne dispose toujours pas d'une classification voire d'une typologie unanime, malgré une terminologie commune répandue. Avec le biface, deux concepts se heurtent en opposition diamétrale: la doctrine du préhistorien, soit sa volonté de structurer le passé avec des classes bien délimitées, et la liberté d'esprit et la réalité des préhistoriques, avec leur propre concept de classification.

Comme pour la typologie, la morphométrie dépend des mêmes restrictions de fabrication et de reproductibilité. En plus viennent s'y greffer des contraintes pratiques entre le concept idéal de la théorie et la réalité du matériel archéologique. Ce qui est défini comme lignes et proportions claires est en réalité difficile à saisir sans contradictions imposées par la réalité de l'objet. Cette divergence, souvent considérable entre l'artéfact et le concept théorique de la méthode appliquée est rarement mentionnée dans les recherches. Plus la divergence entre théorie et réalité devient importante, plus la résolution statistique devient discutable et les regroupements indécis.

Un autre aspect élémentaire permettant d'évaluer le biface est la matière première, du point de vue de son aptitude à la taille, et surtout de la forme et des dimensions des blocs naturels. Tous ces facteurs ont une grande implication sur ce qui est possible et sur les limites imposées. Sans appréciation de la matière première et de ses contraintes, une estimation des choix et du comportement humains n'est guère possible. Ainsi, la présence ou l'absence de bifaces dans un matériel archéologique peut être dû à l'indisponibilité d'une matière première appropriée dans la perspective des hommes préhistoriques.

Le biface, par son volume considérable, a souvent été considéré comme une sorte de réserve de matière première, permettant de produire des éclats en cas de nécessité. Ainsi, les bifaces élaborés auraient pu être les précurseurs du débitage Levallois. A ce sujet, il faut noter que le concept du façonnage et de la gestion du volume pour le débitage sont aux antipodes. Ce qui est la conservation du volume pour l'un est sa consommation pour l'autre, même si les deux approches fonctionnent de manière soustractive. Pour la question du biface-nucléus, des décisions sont possibles: soit on consomme le biface en entier, soit on garde l'outil de base. Dans ce dernier cas, après l'élaboration définitive de l'outil, seuls peu d'éclats non prédéterminés peuvent être obtenus. Le potentiel d'un tel procédé est faible et extrê-

mement opportuniste si l'on veut conserver les propriétés de l'outil original.

Une évolution générale des bifaces au fil du temps n'est reconnaissable que dans les grandes lignes. Un modèle global se dessine, sauf pour les tout premiers bifaces, qui présentaient un mode de production assez général. Il y a environ un million d'années, ces objets furent relativement vite remplacés par des outils plus raffinés, et à partir de là, on déplore l'absence quasiment totale d'une évolution consécutive, avec une succession de stades bien définis. De même, la succession chronologique des techniques de production, avec le passage du percuteur dur au percuteur tendre, est nettement moins claire que ce que les concepts archéologiques ont longtemps voulu suggérer.

Très tôt dans l'histoire des bifaces apparurent des artefacts parfaitement équilibrés dépassant l'aspect purement fonctionnel, souvent avec une forte composante esthétique. A l'inverse, une réduction à l'essentiel, avec un nombre de gestes minimal, peut être une expression intellectuelle. Très tôt, la façon d'exécuter les bifaces permet de distinguer des styles différents parmi les groupes humains du Pléistocène. Ainsi, à travers le biface, on perçoit des niveaux de cognition attentifs à des valeurs situées bien au-delà de ce qui était élémentaire pour la survie, et dépassant les aspects purement pratiques.

En conclusion, on est en présence du chevauchement de différents aspects relatifs à la chronologie, à l'environnement, à la géographie, à la technologie, à la matière première, au contexte culturel, aux besoins quotidiens de l'époque, tous interdépendants, rendant difficile la saisie du phénomène „biface“ et interdisant une approche simple. „Un biface est un biface“, pour le dire avec Gertrude Stein, exprimant bien l'approche classique; cependant, tout biface est un biface, mais chaque biface est un autre biface. Cette pluralité est souvent méconnue dès lors qu'on parle **du biface**. Enfin, le biface, avec sa grande variabilité et sa polyvalence considérable, n'est pas adapté au rôle de fossile directeur.

A propos d'évolution culturelle

Les concepts débouchant sur l'introduction de l'Acheuléen ont été mis en place dans un contexte reposant sur des notions en vigueur du 19^{ème} au dernier quart du 20^{ème} siècle. Ce concept impliquait un développement linéaire vers une sophistication et une complexité issues de l'idéal du développement culturel tel que l'Europe le connaît depuis l'Antiquité, dans une optique de continuité historique. Ce

fut une grave erreur que de confondre des modifications culturelles survenues au cours du temps et un modèle d'évolution historique, impliquant que les périodes précédentes étaient forcément moins développées que celles qui suivirent, et de vouloir imposer ce schéma à la préhistoire. Dans un raisonnement inverse, plus une culture est reculée dans le temps, plus son état archaïque et primitif doit être manifeste. Ainsi, les phases de la préhistoire ont été projetées sur une ligne décroissante imaginaire. Les initiateurs de cette approche furent les pionniers de la recherche en préhistoire, ne disposant pas de contrôle chronologique direct, un processus dont l'acquisition est toujours en cheminement. Ce furent leurs disciples qui fixèrent ce modèle de manière universelle dans la recherche, sans réflexion ultérieure.

Le besoin d'interpréter l'histoire humaine de manière qualitative a débouché sur la situation actuelle, avec des définitions en contradiction flagrante avec les résultats acquis plus tard. Un langage scientifique peu conscient de la terminologie et de sa valeur sémantique porte aussi une part de responsabilité. Finalement, la clarté de l'expression et la logique du discours se sont effacées.

Les changements observés au cours du Paléolithique inférieur s'enchaînent sans aucun doute le long d'un axe chronologique, permettant de construire une succession historique. Mais il s'agit d'une séquence purement temporelle, n'impliquant aucun élément évolutif. La signification des changements constatés doit être soigneusement examinée, en se basant sur des arguments multiples et non seulement chronologiques.

Un problème inhérent aux cultures préhistoriques réside dans le fait qu'elles sont définies sur la base d'interprétations de préhistoriens établies sur plusieurs générations. Ces dernières travaillèrent chacune avec les concepts, les moyens et l'expérience de leur époque. Ainsi, des éléments issus d'approches bien différentes furent amalgamés pour jeter les bases des modèles actuels.

Considérant l'histoire culturelle du Paléolithique, il se pose la question élémentaire de savoir combien de variation fait une différence, et dans quelle mesure des manifestations divergentes peuvent coexister. Ainsi, notre définition du passé est très limitée, permettant des esquisses seulement schématiques. Pour bien séparer les „cultures“ du Paléolithique, il faut des différences et des changements considérables permettant de les distinguer clairement. Ce qui ne pose guère de problème pour le Paléolithique supérieur et pour les périodes subséquentes est bien

plus ardu pour le Paléolithique moyen et ancien. En Europe, les ruptures du Paléolithique supérieur, soit les remplacements fondamentaux observés dans la culture matérielle, sont bien visibles. Or, il n'y a rien de comparable entre le Moustérien et l'Acheuléen. Pendant plus de 500 millénaires, „l'évolution culturelle“ se présente comme un long fleuve tranquille faisant des méandres à travers l'histoire, avec une variabilité dans les détails, mais finalement d'une continuité inattendue, associée à la même souche biologique de l'humanité.

Par contre, durant ces mêmes 500 millénaires, on observe au Proche-Orient des ruptures bien nettes. Ainsi, des traditions fortement liées au façonnage, avec peu d'outils sur éclats de l'Acheuléen (Levant) sont complètement remplacées entre 350 et 325 ka par des industries yabroudiennes avec une forte production d'éclats retouchés, dont les supports furent produits selon un procédé inconnu durant l'Acheuléen. Malgré la présence de bifaces, la différence entre l'Acheuléen Levantin et le Yabroudien est aussi profonde que celle que l'on observe parmi les industries du Paléolithique supérieur en Europe. Au Proche-Orient, contrairement à l'Europe, les bifaces disparaissent de la trousse d'outils des préhistoriques avec la fin du Yabroudien vers 250 ka. A nouveau, on observe une profonde rupture dans les traditions lithiques. Le débitage du Yabroudien fut remplacé par des systèmes de production laminaires et Levallois. A partir de 160 ka, le Levallois devint le débitage prédominant. Le rythme et l'envergure des changements se produisant au Proche-Orient contrastent fortement avec l'histoire de l'Europe à la même époque.

Ces deux exemples démontrent bien à quel point l'histoire du Paléolithique ancien et moyen a pu diverger profondément selon les régions géographiques, contredisant catégoriquement les concepts d'une évolution culturelle supposée mondiale. Même si les données archéologiques dans d'autres régions du monde comme le Maghreb, la région du Nil supérieur et l'Afrique de l'Est sont plus fragmentaires, on constate des singularités régionales et chronologiques manifestes. Ces observations, quoiqu'encore limitées, indiquent un „Acheuléen“ beaucoup plus dynamique que ce que l'on croyait jusque-là. Les analogies générales suggérant des liens universels doivent être reconsidérées avec prudence, de même que la validité des modèles généralistes et traditionnels à l'échelle mondiale.

Conclusions

Depuis son introduction dans la chronologie des cultures du Paléolithique, l'Acheuléen a eu un début

ambivalent et contestable. Sa description initiale était déjà en désaccord avec les définitions préexistantes, issues des concepts du 19^{ème} siècle concernant l'histoire de la civilisation. Déclassé au rang de phase de transition, il fit réapparition comme synonyme de cultures primitives à bifaces. Rapidement, le raccourci simpliste du biface synonyme d'Acheuléen s'est établi dans la communauté scientifique pour y demeurer jusqu'à aujourd'hui. Il fut adopté en principe pour toute découverte de biface recueilli dans l'ancien monde, et fut de cette manière considéré comme la première culture globale. Avec la marque dite „Acheuléen“, on a suggéré une unité qui n'exista jamais véritablement. En fait, on a réuni des éléments très éloignés les uns des autres, sur un plan chronologique immense, à une échelle géographique quasi mondiale, et dont le seul point commun n'était qu'un outil emblématique.

Sans bonne définition de ce qui qualifie le terme „Acheuléen“ en tant de phase culturelle, ce terme devint quasiment obsolète, bien qu'il soit ancré dans le vocabulaire scientifique depuis près d'un siècle et demi. Cependant, par sa longue utilisation, cette expression reste indélébile. Le caractère contradictoire est délibérément omis, en sous-entendant volontairement une définition locale ou d'un contexte particulier. Rarement des attributs spécifiques furent alloués à ce terme, comme „Acheuléen méridional“ ou „Acheuléen africain“, etc. Ainsi, le raccourci „Acheuléen“ perdit malgré tout toute sa valeur.

De même, la valeur chronologique du terme Acheuléen est devenue discutable, puisque chaque région concernée a connu une histoire individuelle non synchrone. Le concept d'une histoire de la civilisation mondiale est obsolète. Issu d'un concept purement académique de stades successifs depuis des origines simples vers un état sophistiqué, il est trop simpliste et éloigné de la réalité. La conception de base est un truisme logique, mais il n'aide guère à véritablement comprendre le passé. Il faut aussi se demander dans quelle mesure les étapes historiques définies pour une région du globe s'appliquent au reste du monde. L'attribution à une étiquette culturelle est facile, mais masque l'originalité des éléments qu'elle réunit par analogies souvent sommaires.

Le début et la fin de l'Acheuléen restent aussi dans le flou des définitions comme l'utilisation tout à fait libre du terme. Jusqu'à aujourd'hui, le début de l'Acheuléen est corrélé avec l'apparition des premiers bifaces, sans autres arguments. Cette réduction à la présence ou à l'absence d'un outil est peu utile pour définir une culture. De même, la fin de l'Acheuléen reste une énigme. La longue survie du biface occulte un raisonnement bien étayé. On

aborde rarement la question de savoir quels critères doivent être présents pour définir une culture pré-historique. Ainsi la fin de l'Acheuléen se perd dans une argumentation buissonnante sans démonstration unanime.

Est-il possible aujourd'hui de redéfinir l'Acheuléen? Difficilement, car ce phénomène comprend une multitude d'approches à réviser. Devenu un bien collectif, le problème de l'Acheuléen ne peut guère être résolu. Comment structurer un cadre historique comprenant plus de 1,5 million d'années d'histoire humaine et couvrant une énorme aire géographique, et les revendications d'une multitude de chercheurs? Un premier auxiliaire pour résoudre ce cafouillage serait l'utilisation systématique de suffixes pour spécifier la valeur synonyme du terme.

Une autre approche consisterait à abandonner la réduction de l'Acheuléen à son dénominateur unique, le biface, outil générique inventé à répétitions et par convergences. Il se peut que cette forme d'outil universel ait en effet été un modèle inhérent à l'esprit humain et au répertoire culturel de ces périodes. C'est un truisme de dire que cet outil est le fruit d'un esprit et d'une logique qui ne sont pas les nôtres, puisque l'homme anatomiquement moderne ne fut jamais associé au biface.

La réduction de l'Acheuléen au biface masque en quelque sorte la présence de cet outil dans d'autres contextes, notamment au Moustérien. En effet, en Europe, la différenciation entre l'Acheuléen et le Moustérien est diffuse. La persistance des idées d'évolution culturelle considérant chaque étape comme une progression qualitative exclut en quelque sorte les allées et venues de phénomènes de mode aussi pendant le Paléolithique. Dans ce contexte, on peut se demander si les groupes moustériens „riches“ en bifaces, tels que le Moustérien de tradition acheuléenne ou le Micoquien oriental, ne représentent pas une sorte de „Renaissance acheuléenne“.

Comment sortir de ce palais des glaces, avec ses réflexions et ses images déroutantes? Au lieu d'agglutiner de nouvelles observations à des modèles existants depuis trop longtemps, il faudrait essayer de réaménager les éléments à disposition, dans un esprit autorisant l'erreur, et prêt à poursuivre de nouvelles évaluations de manière non conventionnelle, dans un discours scientifique ouvert. Les approches qualitatives sont difficiles à dépasser; la simple constatation de la présence ou de l'absence d'un élément est une approximation trop en noir et blanc. Ce procédé est encore plus embarrassant pour des ensembles statistiquement peu significatifs qui ne présentent qu'un extrait trop limité du quotidien de leur époque. Une approche quantitative raisonnable permettrait de signaler l'importance d'un élément dans le cadre de l'industrie lithique concernée. Une telle procédure déboucherait sur la représentation de la variabilité de l'époque, et de mieux caractériser les industries acheuléennes.

Malgré les critiques formulées, nous disposons aujourd'hui d'un riche fond d'éléments permettant un autre point de départ pour appréhender ce sujet fascinant, et pour relancer une discussion sincère sous une autre lumière. Avec le courage nécessaire pour abandonner les axes traditionnels et adopter de nouvelles approches, une image différente du Paléolithique inférieur se développera, avec un Acheuléen réformé.

Remerciements

L'auteur tient à remercier Jean-Marie Le Tensorer de sa confiance en mes recherches et son liberté d'esprit, stimulant l'encouragement d'aborder des sujets particuliers et peut être provocantes. Je remercie aussi Umm Filîb de son appui pour la rédaction française du manuscrit original et surtout pour ses suggestions et remarques.

Heritage not for sale. The destruction of the Syrian cultural heritage during the war, Aleppo an example.

Manar Kerdy¹, Mustafa Al Najjar¹ & Ammar Abdulrahman²

¹Institute for Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel, Switzerland.
manar.kerdy@unibas.ch, mustafa.alnajjar@unibas.ch

²University of Konstanz, Germany.
amrahman@gmx.de

Abstract

This paper presents an overview of the Syrian antiquities which have been exposed to systematic vandalism. During the Syrian conflict, which enters its seventh year, large parts of the Syrian cultural heritage have been destroyed. There are many reasons behind this vandalism. Some of them are related to the religious ideologies caused by fundamentalist groups, while other are related to financial reasons, purely for profit. At the same time some of them are linked to distorting and falsifying a part of the Syrian history.

Despite the lack of many required information, this paper focuses on sites of Aleppo city, where they have been heavily damaged. It will also report all local and international scientific efforts that have been achieved in order to preserve the Syrian cultural heritage. This study will try to determine appropriate actions in order to limit this vandalism as well those which can be useful in the reconstructing and rebuilding phases after the war.

Introduction

Wars and armed conflicts are sources of direct threat of antiquities and archaeological sites in the conflict zones. As a result of the military operations, the cultural heritage can be exposed either to intended (direct) or to unintentional (co-lateral) vandalism. Disordered situations, caused by war, provide fertile ground for illegal excavations, looting and trafficking of cultural goods (artefacts).

Syrian Antiquities are exposed to various types of vandalism, damage and loot, as many territories were uncontrollable or located within the armed conflict regions. The Syrian crisis enters soon in its seventh year and the Syrian antiquities are still under direct threat. This study attempts to identify the main reasons which led and continues to lead this threat.

This study seeks to monitor and document some violation cases within Aleppo city. Aleppo city has

been chosen for this study because of the growing size of destruction that occurred on the heritage of this historic city. The limited conditions do not allow us to document all violation cases due to the duration and intensity of conflict.

This study also discusses efforts which have been exerted by the Syrian state, the local Syrian community and the international community by their actions for the sake of protecting Syrian antiquities. It alerts as well the need for the international community to assume its responsibilities in maintaining the Syrian historical heritage as a world Heritage.

Syria's history and its cultural and historical role

Since the dawn of time, many inventions and discoveries were conceived on Syrian ground and their impact is still perceivable.

In the prehistory, the oldest evidences of Paleolithic occupation emerged during excavation seasons in many sites (Hummal, Nadaouiye Aïn Askar, Um el Tlel, Dederiyeh Cave, etc.) (Le Tensorer *et al.* 1997). The discovery of a piece of the *Homo erectus* skull in Nadaouiye, and the thousands of Hand axes, blades and points are literally great evidence of the importance of this region to the pre-historic human.

With the Neolithic, the features of stability, the domestication of plants and animals (agriculture and herding) appeared for the first time in human history (Mithen 2006). Sites as Mureybet, Jurf al Ahmar and Tell Halula in the middle Euphrates region (Hillman *et al.* 1997), revealed this profound transformation of human history. It paved the way to the emergence of cities and civilization which will manifest later in historical times.

The creation of cities began in the fourth millennium BC. The Site Habuba Kabira (south of the middle Euphrates) witnesses the appearance of the earliest pictograms which later evolved into what is known as cuneiform. This system of writing has spread later in the Levant and Mesopotamia. The

site of Ebla (Tell Mardikh) has revealed the oldest model of linguistic dictionary with bilingual word-lists in Eblaitic and in Sumerian (Matthiae and Marchetti 2011). This cultural interaction culminated in intervention of Ugarit script which changed the face of humanity. The Ugaritic alphabet has perfected later in Jbeil to become 22 characters, developing a magnificence alphabet considered until now as ABC of modern writing (Paradee 2012).

Syria was a part of Roman Empire (Shahid 1984) and contributed in the construction of the Roman State in the region. Many emperors of Syrian origin ruled the Roman Empire, such as Philip the Arab from Shahba, Julia Domna, Caracalla, Julia Maesa and others during the so-called imperial peace period. It is one of the most prosperous and developed periods in the Roman history.

After the spread of Christianity and its recognition as an official religion (in the third century AD) by the Roman Empire, many churches and Christian monuments were built in Syria, like in Sednaya and Maaloula.

During the Islamic periods many transformations particularly in terms of culture and urbanism affected Syria. During the Umayyad period Damascus was a cultural center which had a worldwide effect. The architecture of mosques has been spreading sciences flourished and prosperity prevailed. Omayyad Mosque in Damascus is the most famous monument, which is considered as a pearl in Islamic architecture. Later, Syria witnessed a flourishing period under the rule of the Abbasid Caliphate, especially in an era of Harun al-Rashid and Al-Ma'mun. This period is characterized by the construction of Houses within the walls of the cities like Damascus, Aleppo, Hama, Homs, and others. Castles became an urgent necessity in order to control specific areas. They have been established in the area seeking security of the roads and impose influences as Arab castles of Palmyra, Citadel of Salah Ed-Din, Masyaf Castle, Qal'at Ja'bar and Qal'at Najm.

The main reasons of violation on Syrian antiquities

Those reasons can be classified in four factors:

Financial factor

It's practiced as result of trafficking in cultural heritage materials especially in the areas which are out of state control. The rich archeological areas (and there are many!) exposed to clandestine exca-

vations, in order to get archaeological artifacts which can be sold in the global market. This type of trade has become popular in recent years. This motivation can be considered as the most common, due to the encouraging of antique dealers in Syria to dig for antiquities in exchange for simple rewards as they smuggle them out of the country to the international market where they can sell them in foreign currencies. It is worth mentioning that this type of infringements hasn't such a big impact as it is only in order to obtain the finds while the destruction of the monuments or the demolition of structures is not their goal. In this case it can be considered as the less destructive as other factors but the most popular, as it has been mentioned.

Religious factor

It is the worst motivation. This is how the extremist religious organizations acted, such as the Islamic State (ISIS), Al-Nusra Front and others. Their ideology forbids the presence of ancient statues and monuments as they have nothing to do with Islam. According to their claims, it must be removed and destroyed. The main goal is not only to destroy the monuments but also to conduct clandestine excavation in order to find artefacts, smuggle them out of the country and then sell on the global market in high prices to finance its military actions, as ISIS are doing recently.

Unknown factor

Organized groups are funded by neighboring countries to carry out excavations in specific areas in order to get some results for unknown reason. In general, it aims to uncover specific information and try to show it out of their context. It is the most dangerous factor as it affects history because we don't know where and how those archeological finds were found. To our knowledge, this has been done at the site of Marie, where a group of about 200 people did some excavation for several days. According to the local community, groups of foreigners ran secret operations and nobody knew nothing about it.

Military factor

The archaeological sites, especially monuments are damaged directly due to clashes in war zones. The armed groups used intentionally the ancient buildings in Aleppo, Deraa, Homs and castles (Krak des Chevaliers, Aleppo, and Salah al-Din) as shelters. When Army tried to evacuate these areas and re-control them, they exposed to some risks. Armed groups destroyed some monuments as mosque minarets, towers and castles in order to ac-

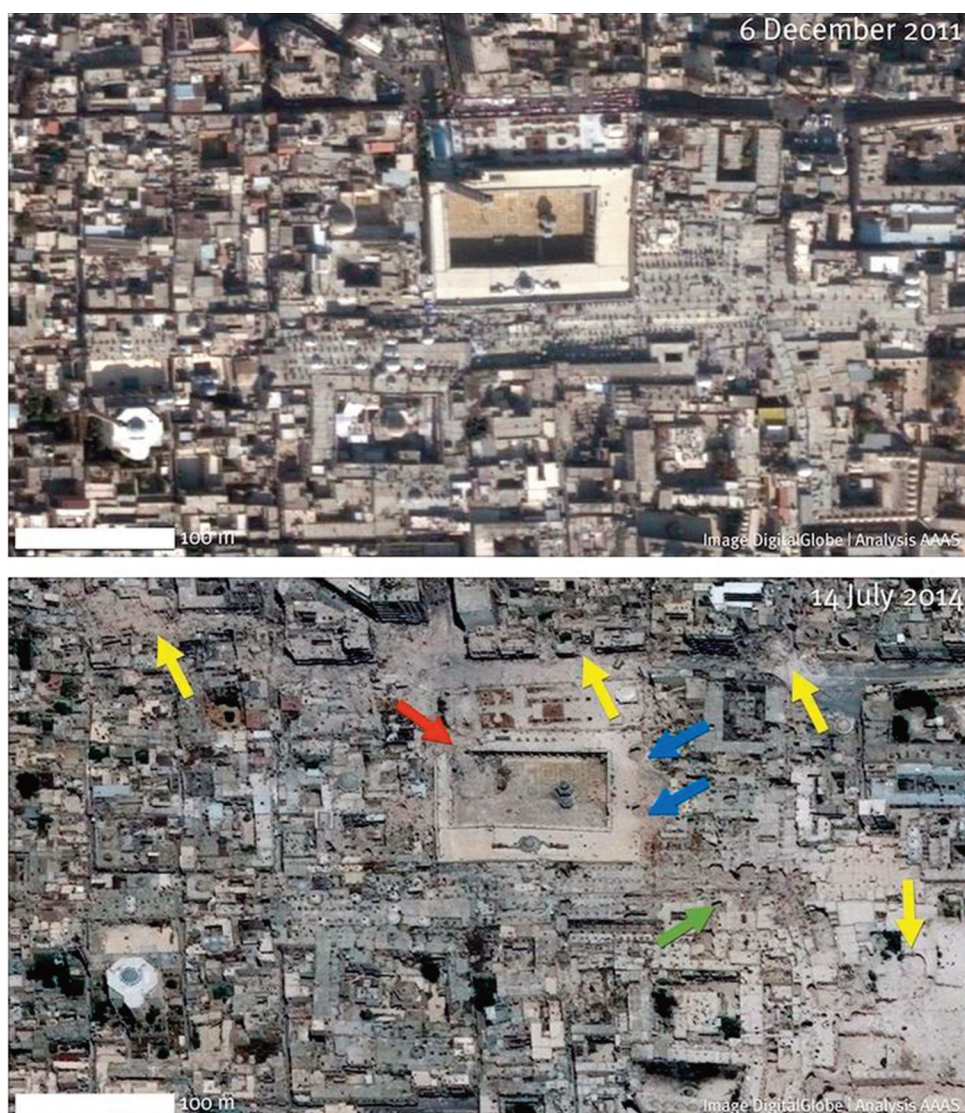


Figure 1: The American Association for the Advancement of Science (AAAS) analyzed satellite images to document the destruction of Syria's World Heritage sites as a result of ongoing warfare. The images here show the old city of Aleppo on December 6, 2011 (top), and on July 14, 2014 (bottom). One can observe that the roof of the Suq al-Madina has been damaged (green arrow), the minaret of the Great Mosque has been destroyed (red arrow), two craters have developed on the eastern wall of the mosque (blue arrows) and several structures in the vicinity have suffered heavy damage (yellow arrows). Images: ©2014, DigitalGlobe Analysis, AAAS.

cuse the army for its devastation, as a pretext in the media war against the Syrian state. On the other hand, some damage occurred by members of the Syrian army should be regarded as individual mistakes and not as systemic practice or policy of the Syrian state.

Damages of archaeological sites in Aleppo

Since the beginning of the Syrian crisis in 2011, violation on some archaeological sites occurred in the areas outside the central authority. These infringements have increased with increasing severity of the crisis. In conflict areas, considerable damage on some buildings has been noticed, especially in the old city of Aleppo. The violation on archaeological monuments in Aleppo is still going on daily, as the

city is suffering massive fight between the army and the armed groups.

Aleppo, one of the oldest cities in the world, is located in the north-west of the Syrian interior plateau. Until today, regarding its population, it is considered as one of the biggest cities in Syria. Aleppo enjoyed the trade boom for a long time. This boom can be observed by increased number of markets and khans that have been built for the establishment of foreign traders. The ottoman governors paid special attention to the construction of schools and large mosques according to Istanbulian geometric method, such as Khusraw Pasha Mosque, Bahram Pasha Mosque, Al-Ahmadiyya Madrasa, Al-Cabanih Madrasa and Ottoman Pasha Madrasa. The most important monument and the tes-



Figure 2: A destroyed section of the Umayyad Mosque in Aleppo on 16 April 2013. Photo by Getty Images. - See more at: <https://www.chathamhouse.org/expert/comment/17117#sthash.i6c2cm1S.dpuf>

tament to the greatness of city is the famous castle, which is an example of military architecture in the middle Ages (Sauvaget 1971) is located in the city center. Ancient City of Aleppo has been inscribed on UNESCO World Heritage list in 1986.

Since the beginning of the Syrian conflict Aleppo has suffered namely for being close to the Turkish-Syrian border, but also for its historical and cultural importance as the center of Syrian capital industry.

The directorate general of antiquities and museums of Aleppo DGAMA has documented the extensive damage of many historical monuments for example the building of Museum of Popular Traditions (Beit Ajqabash) which is located in Al-Jdayde neighborhood. It dates back to the eighteenth century and is characterized by traditional ancient Aleppo houses. In 1973, it became a museum of popular traditions.

Many ancient buildings have been exposed to threats as a result of the clashes, as Forty Martyrs Cathedral in Al-Jdayde neighborhood in the Ancient City of Aleppo. According to the General Directorate of Antiquities, more than 152 buildings inside the Ancient city of Aleppo have been exposed to destruction and damage during the first four years of the crisis (Fig 1, Fig 2). Armed groups tried to control Aleppo citadel by throwing missiles and mortar shells which caused damages on the outer body of the castle or on some internal structures.

When they failed to control it, they dug some tunnels in order to explode it and this led to the collapse of the northeastern part of the defensive wall of the citadel. Due to these attempts the citadel is in very critical condition and needs immediate solutions in order to be protected.



Figure 3: A destroyed section of the wall of Aleppo's ancient citadel as seen from a rebel-held area in Aleppo, Syria. Photo: REUTERS

The National Museum in Aleppo is in critical condition as it is under high risk of destruction. In the recent past, the DGAMA took several precautionary measures regarding the museum artefacts.

The DGAMA as well as the local community reported the construction of tunnels and their destruction. Three explosions occurred between the old center of police, Khusravi Mosque and the Mosque of Sultan resulting in destruction of the police building and Khan-Shouna in the vicinity of the citadel of Aleppo.

In the countryside of Aleppo

Mount Simeon district has been heavily damaged, especially after armed groups took over the area control. According to the report that has been published by the DGAM Damascus, the damage can be summarized as follows:

The byzantine Church of Saint Simeon style has been registered on UNESCO World Heritage List as part of the "Ancient Villages of Northern Syria". It is one of the most important sites in the Aleppo countryside. They vandalized and drilled the main entrance of the church, known as the Triumphal arch. Intense sabotage operations took place in this region, where the ancient wells have been plowed, in order to expand the area of shops and kiosks (Fig 4).

Big destruction took place in the bathrooms located outside the wall of the church on the western slope of a region (where the French mission was excavating). The guards reported as well some destruction on the bathroom mosaic floor. Some large archaeological stones belonging to the remnants of the old bathroom have been broken for re-use in the construction. At the main entrance of the monastery these stones were also used in the construction of new buildings within the archaeological build-

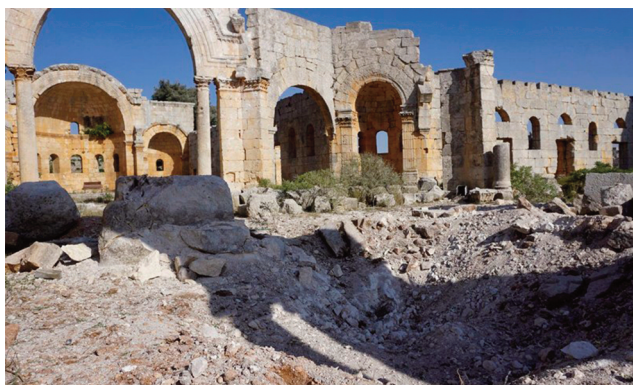


Figure 4: *The destruction of Saint Simeon monastery, west of Aleppo. The damaged pillar in the centre is where St Simeon is said to have spent 47 years in prayer.*

dings. The DGAM has published a report about the damage in Al Qatorh site situated about one kilometer from the Church of Saint Simeon Stylites.

The same situation was observed in the Set Al-Roum, where building violations are still present as the archeological stones were taken. In addition, dig was carried on inside the church and the mosaics were vandalized.

The Rafadeh site is surrounded on three sides, eastern, southern and northern by stone quarries. The excavation was carried on within the southern side of the site. The destruction of archeological stones repeated here as well. In order to use them in constructions the roads for its transportation have been built up within the site. The falling stones of the ancient tower in the western side of the citadel have been broken as well. As a result of the presence of cracks in its upper section, a large part of the southern wall of the citadel has collapsed. In the site of Fedra, the north-western church was exposed to illegal excavations and vandalism. Again a new road has been opened within the site in order too transfer of the stones easily. Many sites as Taqla, Zarzītā, Mashhad, Sinkhar, Al-Shaikh Soliman and Zazita have been exposed to destruction, demolition and illegal excavations.

On the bank of the Euphrates River, DGAMA reported the existence of serious encroachments in archaeological area of Jebel Khalid. Many heavy vehicles and wheel loaders have been seen and used for digging and illegal excavation in the archaeological area especially where the Australian mission used to excavate. Considerable vandalism has been concentrated on. This is the highest area of the Tell known as Acropolis. It is worth mentioning that the tell holds great importance as one of a few preserved Syrian sites that goes back to Seleucid Empire period.

After the earthquakes occurred in northern region, Qal'at Najm, in Manbij district, has been rebuilt by Nur al-Din Mahmud bin Zangi in the twelfth century (Heidmann 2006). It was a conduit for convoys and legions between Iraq and the Levant and the Upper Peninsula. Most of its antiques date back to Ayyubid dynasty, during the reign King Zahir Ghazi bin Salah al-Din, and after his son Aziz King. According DGAMA, clandestine excavations have been increased in Qal'at Najm. Armed group specialized in Archeology dug on the right side of the castle with the help of wheel loaders. Many clandestine excavations were carried on many archaeological sites situated in the front of the castle and in the lacustrine area near the castle. In this way the church dating back to the earliest periods and located on the southern part of the castle, was exposed to clandestine excavations.

Local and international contributions to protect the Syrian Antiquities

The DGAM tried to avoid at the local level the incidents as much as possible, especially in the areas under the control of non-militant and non-religious groups willingly to communicate. DGAM put great efforts in order to preserve the monuments and neutralize them as a national heritage belonging to all Syrians. These contributions were successful to some extent, especially in the beginning of the crisis. For example, the Directorate general of Antiquities and Museums in Raqqa was able to preserve three boxes of archeological materials which were reserved in Real Estate Bank of Syria. They get them back after pay a reward for who return back, although they do not have particular heritage value. DGAM with the help of local community of Barada valley of brought an important 1th century mosaic to Damascus Citadel in exchange for lucrative reward. After the arrival of foreign individuals in Syrian community those attempts became harder and negotiations stopped. At this moment, it is very difficult to carry out any discussion in order to neutralize the culture heritage.

The DGAM stays in contact with all authorities and international organizations such as Interpol and others attempting to get back stolen or looted artifacts from Syria and return it to their native habitat, many international congress were organized, but unfortunately not on satisfactory level. There is some good will, but more effectiveness is needed on the ground.

In June 2013, six Unesco sites in Syria have been placed by the World Heritage Committee under the list of World Heritage in Danger.

In 2013, the *Museum für Islamische Kunst* in Berlin and the *Deutsches Archäologisches Institut* (DAI) launched The Syrian Heritage Archive Project (SyHer), funded by the German Foreign Office. The project aims to create a comprehensive digital archive of Syrian heritage. It also documents the destruction of heritage in Syria and collects detailed database about sabotage.

Between 11th and 12th of December 2014, an International congress "Cultural Heritage in Danger: illegal excavations and trade" has been organized in Berlin, Germany. This congress has been hosted by Prussian Cultural Heritage Foundation, the German Archaeological Institute and the German Association for Archeology and was supported by the Federal Foreign Office and the Federal Commissioner for Culture and the Media.

The congress emphasized on the importance of cohesion and international cooperation to combat the problem of illicit trafficking of archaeological property in countries that experiencing the clandestine excavations, especially Syria, Iraq, Egypt and others. It confirmed the important role of Syria in world history as a home of many great civilizations, ancient kingdoms and ancient cultures over thou-

sands of years starting from Prehistory and the empires of the Ancient Near East until the Islamic period. Thus, in order to preserve this important cultural heritage the Syrian cultural heritage has to be protected.

Conclusion

The Syrian crisis affected many aspects of life in the Middle East and in the world. As we could see, cultural heritage is one of them. The Syrian war, now entering in its 7th year put the Syrian heritage and antiquities in a real danger. This situation urges for a true international cohesion in order to stop the destruction of Syrian heritage as the responsibility of Syrian heritage is in fact a global problem.

The DGAM, together with the local community, give their best to preserve as much as it is possible from the Syrian heritage, but unfortunately they were powerless in conflict areas.

An International community needs to play its role by putting more efforts in this field. At the same time, those who contribute to destruction and trafficking of Syrian cultural goods need to be persecuted as criminals.

تراث ليس للبيع واقع الإرث الثقافي السوري خلال الحرب، حلب نموذجاً

منار كردي^١، مصطفى النجار^١، عمار عبد الرحمن^٢

^١معهد عصور ما قبل التاريخ، جامعة بازل، سويسرا Mustafa.alnajjar@unibas.ch
Manar.kerdy@unibas.ch ،

^٢جامعة كونستانس، ألمانيا Amrahman@gmx.de

موجز

يقدم هذا البحث لمحة عامة عن الآثار السورية التي تتعرض لعمليات تخريب ممنهج أدى الى دمار جزء كبير من الإرث الثقافي والحضاري السوري بشكل عام والآثار بشكل خاص خلال الحرب التي قارب على دخولها العام السابع.

تتعدد الأسباب الكامنة وراء هذا التخريب، فمنها ما يتعلق بأبعاد إيديولوجية دينية من قبل جماعات اصولية متشددة ومنها لأسباب مادية ربحية بحتة وبعضها يرتبط بتسوية وتروير جزء من تاريخ سوريا المرتبط بحضارة الانسان في منطقة الشرق الأوسط.

على الرغم من قلة المعلومات المتوفرة سوف يتم تسليط الضوء في هذا البحث على مواقع مدينة حلب التي تعرضت للتخريب، مع ذكر الجهود العلمية المحلية والدولية التي بُذلت بهدف الحفاظ على التراث الثقافي السوري خلال الصراع، والإجراءات التي يمكن اتخاذها للحد او محاولة وقف هذا التدمير وإعادة ترميم مايمكن ترميمه والدروس التي يمكن استخلاصها والاستفادة منها في مرحلة إعادة الإعمار.

مقدمة

تعد الحروب والنزاعات المسلحة مصادر تهديد مباشر للآثار والمواقع الاثرية، التي تتعرض للتخريب المباشر المقصود لأسباب مختلفة. أو غير المقصود، نتيجة وقوع العمليات العسكرية التي تؤدي الى دماره، كما يسمح اضطراب الأوضاع التي تتسبب به الحروب الى ازدياد عمليات التنقيب العشوائي عن الآثار وسرقتها والإتجار بها.

إن اقتراب الأزمة السورية من دخول عامها السابع، وخروج عدة مناطق مبكراً عن سيطرة الدولة السورية، أو وقوعها ضمن مناطق الاشتباكات المسلحة، أدى إلى تعرض الآثار السورية لشتى انواع التخريب والتدمير والسرقة، ومازالت معرضة للمزيد حتى الآن، لذلك تحاول هذه الدراسة تبيان الأسباب الرئيسية التي أدت ومازالت تؤدي الى ذلك، وكيف أن بعض هذه الأسباب مازال قائماً، وبالتالي يمثل خطراً محتملاً، يهدد بالمزيد من الإعتداء والتخريب.

تسعى هذه الدراسة إلى محاولة رصد وتوثيق بعض حالات الإعتداء على الآثار ضمن الشروط الممكنة والظروف الحالية في مدينة حلب بشكل عام. وقد تم اختيار مدينة حلب نظراً لحجم الدمار الهائل الذي وقع على تراث هذه المدينة التاريخية العريقة، ولأن مساحة البحث لاتسمح بتوثيق كافة عمليات الدمار على المواقع السورية كافة بحيث لايمكن عد هذا التوثيق نهائياً، بل مفتوحاً لمزيد من التحديث والتعديل، بناء على توافر معطيات حديثة أو وقوع أحداث جديدة.

تتناول الدراسة أيضاً الجهود التي بذلت، سواء من قبل الدولة السورية والمجتمع المحلي السوري أو من قبل المجتمع الدولي بهيئاته ومنظماته ذات الصلة في سبيل حماية الآثار السورية، مع التنبية إلى ضرورة أن يتحمل المجتمع

الدولي مسؤولياته في الحفاظ على التراث التاريخي السوري لأنه تراث عالمي لا يختص بسورية وحدها بل يرتبط بالحضارة البشرية كلها، تراثاً عالمياً.

تاريخ سوريا ودورها الحضاري والتاريخي

إن الحديث عن الأزمة في سورية وأثرها على الواقع الأثري وعلم الآثار لا يتكامل إلا بعد التأكيد والتذكير بأهمية سورية ومكانتها التراثية المتألفة، ليس في منطقتنا وحسب بل في العالم بأسره. لقد قدمت سوريا للبشرية منذ نشوئها الكثير من الاختراعات والمسوغات الحضارية التي مازالت آثارها ماثلة حتى الوقت الحاضر. ويمكن البدء بفترات عصور ما قبل التاريخ، فمنذ فترات العصر الحجري القديم وما تم اكتشافه في مواقع الندوية والهمل وأم تلبل وكهف الديدرية شاهد على ذلك، حيث تم العثور على الآلاف من الفؤوس اليدوية والنصال ورؤوس السهام الحجرية إلى جانب العثور على جزء من جمجمة الهومو إركتوس وبقايا عظمية لإنسان للنياندرتال، ثم تبعه العصر الحجري الحديث (الألف العاشر قبل الميلاد) عندما اكتشفت ملامح الاستقرار ومعرفة الزراعة واستئناس الحيوانات لأول مرة في تاريخ البشرية، فبعد أن كان الإنسان صياداً يسعى وراء طعامه متنقلاً بين الكهوف والسهول باحثاً عن مصادر مياه ومأوى، أصبح له بيت يأويه كل أيام السنة، ويجني الحبوب التي زرعتها من قمح وشعير وشوفان، ويربى الحيوانات البرية بعد أن دجنها مثل الغنم والماعز. وقد كانت مواقع المربيط وجرف الأحمر وحالولة في منطقة الفرات الأوسط من المواقع الرائدة في هذا التحول العميق للتاريخ الإنساني ومهدت الطريق إلى ظهور المدن والتكامل الحضاري الذي تجلّى لاحقاً خلال العصور التاريخية.

مع بداية العصور التاريخية في الألف الرابع قبل الميلاد، بُدء ببناء المدن المسورة وذات المساحة الكبيرة والتي ضمت أبنية جماعية كبيرة مثل القصور والمعابد والبيوت العادية، وغيرها، وتشهد على ذلك مواقع سورية كثيرة مثل حوبة كبيرة جنوبي على الفرات الأوسط والذي ظهرت فيه بوادر الكتابة الرمزية التي تطورت لاحقاً إلى ما يعرف بالكتابة المسمارية والتي انتشرت في كل مواقع المشرق العربي القديم. وقد كان قد عُثر في موقع إيبلا (الألف الثالث قبل الميلاد) على أقدم نموذج للقاموس اللغوي، بين اللغة الإيبلاية ومقابلها في السومرية.

لقد توج موقع أوغاريت هذه التفاعلات الحضارية بإبداع غير وجه البشرية، فقد تم اختصار كل الإشارات المسمارية وتغيير نمطها من النمط الصوتي المقطعي إلى النمط الأبجدي، وذلك في ٣٠ حرفاً مسمارياً، ومنها انطلقت لاحقاً إلى اليونان ومن ثم إلى جميع الاصقاع. لقد كانت الأبجدية في أوغاريت والتي صقلت لاحقاً في موقع جبيل لتصبح ٢٢ حرفاً، منارة التطور الجديد في التدوين ووضوح ملامح المعاني وسهولة التعبير عنها.

لقد ساهمت سورية فيما بعد في بناء الدولة الرومانية إذ حكمها عدد لا بأس به من الأباطرة السوريين، من أمثال فيليب العربي من شهباء، إلى جوليا دومنا وكراكلا وجوليا ميزا وغيرهم، وذلك في الفترة التي عرفت باسم السلام الإمبراطوري وهي من أكثر الفترات ازدهاراً وتطوراً في التاريخ الروماني.

وبعد انتشار الديانة المسيحية واعتراف الدولة الرومانية بها كدين رسمي (في القرن الثالث الميلادي)، كانت سورية الحاضن الرئيس لها، فقد شهدت بناء أوائل الأوابد والكنائس، كما في صيدنايا ومعلولا وبرد وغيرها.

أما بعد دخول الإسلام إلى مناطق بلاد الشام، فقد شهدت سوريا عصر ازدهار، حيث أصبحت دمشق عاصمة للأُمويين وبني الجاهليين الذي يعتبر حتى يومنا هذا ذروة من درر العمارة الإسلامية. ومالبت دمشق في هذه الفترة إلى أن تحولت المدينة إلى مركز حضاري ثقافي لكافة أرجاء العالم الإسلامي. ثم في الفترات العباسية وما بعدها حافظت سوريا على مكانتها الاجتماعية والثقافية والدينية وخصوصاً في فترة المأمون وهارون الرشيد بحيث بنيت الجوامع وسورت المدن في حلب ودمشق وحماة. ازدهرت العمارة بشكل ملحوظ في الفترة الأيوبية وبنيت في هذه الفترة العديد من القلاع كقلعة تدمر وصلاح الدين ومصيف وقلعة جعبر ونجم.

الأسباب الرئيسية للتهديدات على التراث الثقافي السوري

يمكن تصنيف التهديدات على الآثار إلى أربعة أسباب رئيسية هي :

١- الدافع المادي الذي يمكن الحصول عليه من جراء بيع القطع الأثرية، في المناطق التي لا تخضع لسيطرة الدولة. حيث تعرضت المواقع والتلال الأثرية الغنية إلى عمليات حفر ونيش مكثف من أجل الحصول على لقي أثرية يمكن بيعها في السوق العالمية التي أصبحت رائجة في السنوات الأخيرة نظراً لتشجيع تجار الآثار في سورية على القيام بعمليات الحفر العشوائي عن الآثار مقابل مكافآت بسيطة (شبكة محلية)، ومن ثم القيام بتهريبها خارج البلاد إلى السوق الدولية (شبكة دولية)، حيث يتم بيعها بالعمولات الأجنبية، هذا النوع من التعدي ليس بكبير الحجم لأنه يهدف للحصول على اللقي والقطع الأثرية للاتجار بها وليس الهدف تدمير الأوابد أو تهديم البنى، ولكن الجدير بالذكر أن الضرر الكبير لهذه العملية يكمن في تخريب السويات والطبقات الأثرية للمواقع والتي يتم فقدانها إلى الأبد.

٢- الدافع الديني، وهذا ما انتهجته المنظمات الدينية المتطرفة، مثل الدولة الإسلامية (داعش) وجبهة النصرة، وغيرها والتي وفق منهجها المثلوجي الذي يحرم وجود التماثيل والآثار القديمة كونها لا تمت للإسلام بصلة، بحسب زعمهم، ولهذا يجب إلزتها، وتدميرها، وهذا النوع هو الأسوأ. ولكن يجب عدم النظر إلى أن هدف داعش مثلاً هو تدمير الآثار فقط، كتجسيد لوجهة نظرها الدينية، ولكن من أجل أن تقوم بعمليات الحفر العشوائي عن الآثار ومن ثم تقوم بتهريبها إلى خارج البلاد، وبيعها في السوق العالمية ولكن بأسعار عالية، من أجل أن تقوم لاحقاً بتمويل أعمالها العسكرية.

٣- مجموعات منظمة تقوم دول مجاورة بتمويلها من أجل القيام بعمليات تنقيب سري في مناطق محددة من أجل الحصول على نتائج أو لأسباب ما زلنا نجهلها، ولكنها في إطارها العام من أجل كشف معلومات محددة ومحاولة إخفاؤها أو إظهارها في إطارها المطلوب أي عمليات تزوير وتحريف. وهذا الدافع هو من أخطر الدوافع، والذي يهدف إلى صياغة تاريخ وفقاً لمكتشفات أثرية لا نعرف كيف وأين تمت. هذا الأمر تم في موقع ماري على حد معرفتنا، إذ قدمت مجموعة مؤلفة من نحو ٢٠٠ شخص، وقامت بتطويق الموقع ومن ثم القيام بأعمال البحث والنبش والحفر لعدة أيام، ووفقاً للمعلومات الواردة من المجتمع المحلي هناك، أن هذه المجموعات كان فيها أجنب هم من أشرف على العمليات وبتكنم شديد لم يعرف أحد عنهم شيئاً.

٤- في مناطق الاشتباكات تضررت الكثير من المواقع الأثرية، إذ عمدت الجماعات المسلحة إلى استخدام الأبنية الأثرية القديمة مثل حلب ودرعا وحمص وقلاع مثل الحصن وحلب وصلاح الدين، كملاجئ لهم، وعند محاولة إخلاء هذه المناطق وإعادة السيطرة عليها من قبل الجيش، كانت تتعرض لبعض الأخطار، كما أن الجماعات المسلحة قامت بنسف وتدمير لمآذن جوامع أو أبراج في قلاع، محاولة منها لإظهار الجيش بأنه من يقوم بتدمير هذه الأوابد، من أجل استخدام هذا الأمر ذريعة في مجمل الحرب الإعلامية ضد الدولة السورية.

أضرار المواقع الأثرية في حلب

مع بدايات الأزمة في سورية عام ٢٠١١، بدأت تظهر التعديات على بعض المواقع الأثرية وخاصةً في المناطق التي خرجت عن سلطة الدولة، وقد ازدادت هذه التعديات لأسباب تم ذكرها سابقاً مع ازدياد حدة الأزمة، حتى أن دماراً كبيراً أصاب بعض الأبنية في مناطق الاشتباكات وخاصةً في مدينة حلب، ويبدو أن حصر مناطق الأضرار ليس ثابتاً، بل هو دائماً يحتاج لتحديث مستمر مع استمرار الصراع على أرض الواقع، وربما ما نكتبه الآن سوف يتغير حين صدور المقال المطبوع.

تعدّ حلب من أقدم مدن الدنيا وهي لا تزال حتى اليوم مدينة عامرة ومن أكبر المدن السورية، وتقع في أقصى الشمال الغربي من الهضبة السورية الداخلية. إن الازدهار التجاري الذي تمتعت به حلب لمدة طويلة تجلّى في ازدياد عدد أسواقها وخاناتها التي بنيت لإقامة التجار الأجانب، وهذه الخانات العثمانية لا تزال محافظة على بنائها، وقد أولى الولاة اهتماماً كبيراً ببناء المدارس والمساجد الكبيرة وفق الأسلوب الهندسي الاستانبولي، كجامع خسرو باشا وجامع بهرام باشا والمدرسة الأحمدية والمدرسة الشعبانية ومدرسة عثمان باشا، إلا أن أهم آثار المدينة هو قلعتها الشهيرة التي تعد مثلاً للهندسة العسكرية في القرون الوسطى، وسط المدينة، كشاهد على عظمة هذه المدينة. وقد سجلت مدينة حلب القديمة على لائحة التراث العالمي لليونسكو عام ١٩٨٦.

لقد عانت مدينة حلب مع بداية الأزمة من وقوعها بالقرب من الحدود التركية السورية وقد عانت الأمرين نظراً لأهميتها التاريخية والثقافية ، ولأنها معقل وعاصمة الصناعة السورية، فقد وثقت مديرية آثار ومتاحف حلب حصول أضراراً جسيمة في العديد من الأوابد التاريخية على سبيل المثال مبنى متحف التقاليد الشعبية (بيت أحقباش) الذي يقع في حي الجديدة والذي يعود تاريخه إلى القرن الثامن عشر ويمثل نموذجاً للبيوت الحلبية التقليدية العريقة خلال تلك الفترة، وقد حول إلى متحف للتقاليد الشعبية عام ١٩٧٣.

كما تعرض العديد من المباني الأثرية للتهديدات من جراء الاشتباكات مثل كنيسة الأربعين شهيداً في منطقة الجديدة في حلب القديمة. وتفيد الإحصائيات لدى المديرية العامة للآثار والمتاحف أن أكثر من ١٥٢ مبنى داخل حلب القديمة قد تعرض للدمار والضرر خلال أربع سنوات من الأزمة.

وقد حاولت المجموعات المسلحة السيطرة على قلعة حلب الشهيرة وقامت برشقها بقذائف مختلفة أدت لأضرار محدودة على الجسم الخارجي للقلعة أو على بعض الأبنية الداخلية، ولما لم تنجح بالسيطرة عليها، حاولت حفر الانفاق وتفجير بعضها من أجل السيطرة عليها وهذا ما أدى إلى انهيار جزء من السور الدفاعي في الجزء الشمالي الشرقي من القلعة. وهذا يجعل وضع القلعة حرج جداً وبحاجة إلى حلول فورية من أجل حمايتها وعدم المساس بها أكثر.

والأكثر خطورة هو وضع متحف حلب الوطني، الذي كانت المديرية العامة للآثار والمتاحف خلال الفترة الماضية قد اتخذت العديد من الإجراءات الاحترازية بخصوص القطع المتحفية، كما عملت على نقل أماكن عمل الموظفين خوفاً على حياتهم إلى مكان آمن.

كما أفادت بعض المعلومات من المجتمع المحلي ومديرية الآثار في حلب بحفر الانفاق وتفجيرها في المدينة القديمة، كما حصل من خلال ثلاثة تفجيرات وقعت بالقرب من مبنى قيادة الشرطة القديم وجامع الخسروفيه وجامع السلطانية، مما نجم عنها هدم مبنى السرايا (مبنى قيادة الشرطة سابقاً) وخان الشونة في محيط قلعة حلب وما تبعه من تداعيات واضحة على حمام يلعب الأثري.

وبالانتقال إلى مناطق ريف حلب كما في منطقة جبل سمعان، فقد تضررت كثيراً خاصة بعد سيطرة المسلحين عليها ويمكن تلخيص الأضرار وفق ما نشرته مديرية الآثار كما يلي:

قلعة سمعان : مرشحة للتسجيل على لائحة التراث العالمي لليونسكو ضمن ملف القرى الأثرية في شمال سورية، من أهم المواقع في منطقة ريف حلب. قام المسلحون ببناء غرف داخل السور بالقرب من الكافتيريا وخارج السور كما قاموا بتخريب وحفر للمدخل الرئيسي القديم للقلعة وهو ما يعرف ب **قوس النصر**، وقام بعض الأشخاص في قرية دير سمعان ببناء محلات تجارية بالقرب الأبنية الأثرية وتكسير الأحجار الأثرية الكبيرة وتحويلها لأحجار بناء، بالإضافة لوجود عملية تخريب شديدة حصلت في هذه المنطقة بتجريف الجدران الأثرية التابعة للأبنية الأثرية لغرض توسيع مساحة المحلات التجارية والأكشاك التي ظهرت في المنطقة. كما وثقت مديرية الآثار تخريباً محدوداً في الواجهة الشمالية للكنيسة المعمودية نتيجة الاشتباكات.

حصول تخريب في منطقة الحمامات الواقعة خارج سور القلعة على السفح الغربي وهي المنطقة التي كانت تعمل فيها البعثة الأثرية الفرنسية سابقاً، وتشير تقارير الحراس إلى وجود تخريب وتكسير للوحة الموزاييك (الفسيفساء) التي كانت تغطي أرضية الحمام وتكسير لبعض الأحجار الكبيرة التابعة لمبنى الحمام القديم .

كما قامت المجموعات المسلحة لاحقاً بتخصيص القلعة كمركز تدريبي للمسلحين، وقد تعرضت بعض القطع الأثرية وخاصة تيجان الأعمدة إلى السرقة والتهريب إلى تركيا. وتعرض الطريق الشمالي للقلعة ابتداءً من المدخل القديم للقلعة وبتجاه الغرب والذي تنتشر على طرفيه الأبنية الأثرية إلى تكسير أحجارها الأثرية لإعادة استخدامها في البناء، كما استخدمت هذه الأحجار لبناء أبنية جديدة ضمن الأبنية الأثرية وذلك عند المدخل الرئيسي للدير.

الجدير بالذكر أن القلعة تعرضت لعملية قصف بالطائرات، أدت إلى تدمير أجزاء كبيرة من كنيسة البازليك وما تبقى من عامود القديس سمعان العمودي، كما تعرضت الأحجار المتساقطة للبرج الأثري الواقع إلى الجهة الغربية من القلعة إلى التكسير، وتساقط قسم كبير من حجارة جداره الجنوبي نتيجة وجود تشققات وميول في القسم العلوي منه.

وكانت المديرية العامة للآثار والمتاحف قد نشرت ما يفيد عن أضرار في موقع القاطورة الذي يبعد نحو كيلومتر واحد عن قلعة سمعان، حيث تم استهداف المنحوتات الحجرية الجنائزية على واجهات سفوح الوادي، مباشرة بالأعيرة النارية، وجعلها نقاطاً للقصف والتدريب، مما ترك أثراً تدميراً على تماثيل بقيت صامدة حوالي ألفي عام منذ القرن الثاني الميلادي. وكذلك الأمر في موقع ست الروم الذي ما زالت مخالفات البناء مستمرة فيه وذلك باستخدام الحجارة الأثرية، بالإضافة إلى أعمال حفر داخل الكنيسة وتخريب لوحة الفسيفساء هناك.

أما موقع رفادة فقد أحيط من جهاته الثلاث الشرقية والجنوبية والشمالية بالمقالع الحجرية، وانتشرت أعمال الحفر ضمن الموقع من الجهة الجنوبية، وتكررت ظاهرة تكسير الحجارة الأثرية لإعادة استخدامها في أعمال البناء المخالف، كما تم فتح طريق ضمن الموقع لنقل الحجارة. كما تعرضت الكنيسة الشمالية - الغربية في موقع فدره لأعمال الحفر والتخريب وتكسير الحجارة الأثرية كما تم فتح طريق ضمن الموقع لسهولة نقل الحجارة. يذكر أن العديد من المواقع تعرضت لأعمال الحفر والتخريب، الهدم، تكسير الحجارة الأثرية في المنطقة مثل : **ثقله - زرزريتا - بزيهير - المشهد - سنخار - الشيخ سليمان.**

وقد رصدت تقارير الحراس في مديرية آثار ومتاحف حلب وجود تعديات كبيرة وخطيرة في موقع جبل خالد الأثري الواقع على ضفة نهر الفرات خلال شهري أيلول وتشرين الأول ٢٠١٣، إذ شوهدت أعداد من الآليات الثقيلة والتركسات تقوم بالحفر والتنقيب في المنطقة الأثرية وبالأخص منطقة الحقل الأثري التي عملت بها البعثة الأسترالية سابقاً، حيث كان التخريب كبيراً وتركز في الجهة الشمالية من التل والتي تعرف بمنطقة الأكربول المنطقة المرتفعة من التل. الجدير بالذكر أن التل ذو أهمية كبيرة كون الموقع من المواقع القليلة في سورية العائد للفترة السلوقية وفيه بناء كبير لقصر حاكم المنطقة.

ونبقى على نهر الفرات في منطقة منبج حيث تقع قلعة نجم والتي أعاد بناءها نور الدين محمود بن زنكي في القرن الثاني عشر الميلادي، بعد الزلزال التي ضربت المنطقة الشمالية، وكانت معبراً للقوافل والجحافل بين العراق وبلاد الشام والجزيرة العليا، مجمل آثارها الباقية ترقى للعصر الأيوبي أيام الملك الظاهر غازي بن صلاح الدين، ثم ابنه الملك العزيز.

وفقاً لتقرير مديرية آثار حلب فإن أعمال الحفر والتنقيب السري قد ازدادت في قلعة نجم، حيث قامت مجموعة مسلحة متخصصة بالآثار بالحفر في الجهة اليمنى من القلعة بالتركسات الثقيلة بحثاً عن الآثار والكنوز. كما طالت التنقيبات السرية عدداً من المواقع الأثرية في محيط القلعة مثل (شاش حمدان) ومن جهة البحيرة التابعة لحرم القلعة. كما تعرضت كنيسة واقعة في الجهة الجنوبية من القلعة تعود لفترات أبكر إلى أعمال حفر وتنقيب سري.

المساهمات المحلية والدولية لحماية الآثار السورية

بادرت المديرية العامة للآثار والمتاحف والمنظمات الغير حكومية على الصعيد المحلي بمحاولة تفادي الأخطار الواقعة قدر الإمكان ولاسيما في المناطق التي يتواجد فيها المسلحين بحيث يمكن التواصل معهم بحيث لم تكن من المجموعات المتشددة كثيراً ولا تحمل صبغة دينية، وذلك من أجل الحفاظ على الآثار وتحييدها عن الصراع الدائر وعدّها تراثاً وطنياً يخص الشعب السوري. وكانت المساهمات ناجحة لحد ما في بداية الأزمة خاصة، وقد استطاعت على سبيل المثال في الرقة استرجاع ثلاثة صناديق لقي أثرية كانت محفوظة في البنك العقاري بعد دفع مكافأة مالية لمن يعيدها، وهي لقي فخارية لا تحمل قيمة تراثية مميزة، كما عملت دائرة آثار دمشق بالاتفاق مع المجتمع المحلي في سهل وادي بردى باقتلاع لوحة فيسيفسائية مهمة من القرن الأول الميلادي وجلبها إلى قلعة دمشق وذلك مقابل مكافأة مجزية لهم، وقد ضاقت هذه المحاولات بعد دخول عناصر غربية وأجنبية عن النسيج المحلي على نطاق واسع، ولم يعد بالإمكان المبادرة والحوار معهم لتحديد التراث الثقافي، وبدأت عمليات التعدي والانتهاك والانتقام من كل ما هو تراثي وعلى كافة الأصعدة.

وعلاوة على ذلك عملت المديرية العامة للآثار والمتاحف على التواصل مع كافة الجهات المعنية والمنظمات الدولية مثل الإنتربول وغيرها لمحاولة استرجاع القطع الأثرية المسروقة أو المنهوبة من سورية وإعادتها إلى موطنها

الأصلي، وقد عقدت بعض الندوات الدولية حول هذا الموضوع ولكنها لم تكن على مستوى أهمية الموضوع وكانت مبادرات حسن نية أكثر منها فعالية على أرض الواقع فقد عقد في برلين في مقر وزارة الخارجية الألمانية يومي ١١ و ١٢ كانون الأول ٢٠١٤ المؤتمر الدولي الذي نظمه معهد الآثار الألماني ومؤسسة التراث الثقافي البروسي والجمعية الألمانية لعلم الآثار حول التراث الثقافي المهدد بالخطر: الحفريات والاتجار غير المشروع. تم التركيز على أهمية التلاحم والتعاون الدولي لمحاربة آفة الاتجار غير المشروع بالمتعلقات الأثرية في الدول التي تتعرض لعمليات التنقيب السري وبخاصة سورية والعراق ومصر وغيرها، وأضافت بأن سورية كانت لآلاف السنين موطن للكثير من الحضارات الكبرى والممالك القديمة من ثقافات ما قبل التاريخ القديمة وامبراطوريات الشرق الأدنى حتى المجتمعات الإسلامية، وذات الموروث الثقافي الهام الذي يجب علينا المساهمة في حمايته من اللزوال والتخريب في سوريا والعراق.

إن مواقع التراث العالمي في سورية، كانت قد وضعت في حزيران ٢٠١٤ من قبل لجنة التراث العالمي على قائمة التراث العالمي المهدد بالخطر، وعليه فقد كان هناك تعاون من قبل وزارة الخارجية الألمانية للحفاظ على التراث الثقافي السوري. على سبيل المثال، تمويل "مشروع تراث سورية" الذي ينفذ من قبل معهد الآثار الألماني ومتحف الفن الإسلامي في برلين، وتضمن رقمنة أرشيف التراث الثقافي السوري، والتي ربما يكون نواتاً من أجل القيام بإنشاء سجل مركزي عام للتراث السوري.

الملخص

لقد ألفت الأزمة السورية بظلالها على كافة نواحي الحياة، والآثار والتراث الثقافي أحدها، حيث مع استطالة زمن الأزمة التي هي الآن على مشارف عامها السابع، تدخل الآثار السورية والتراث السوري في خطر حقيقي .

ما تم الحديث عنه وتحليله في الصفحات السابقة ليس بقليل بل هو خطر كبير محقق، لذلك فإذا لم يتم تلافي الأخطار والتهديدات والتحديات فإن النتائج ستكون أخطر وأعمق، وهنا لا بد من العمل على تشكيل تلاحم دولي حقيقي يمنع هذا الاعتداء السافر على الآثار في سورية وتحبيدها عن أي شكل من أشكال الصراع على أرض الواقع، لأن مسؤولية التراث الثقافي السوري هي قضية عالمية بامتياز وليس من حق أحد أن يتلاعب بها أو يهملها أو يستغلها.

قامت المديرية العامة للآثار والمتاحف والمنظمات الغير حكومية والمجتمع المحلي بجهود حقيقية للحفاظ على ما أمكن من التراث الثقافي السوري، ولكنها لا تستطيع الحضور في ميدان سيطرت عليه القوة والاشتباكات.

لذلك لا بد من متابعة الضغط على المجتمع الدولي ليأخذ دوره المطلوب في هذا الإطار ومحاسبة كل من يتعاس أو يتلاعب في هذا المجال، والعمل على إعداد ملف جنائي يجرم كل من ساهم في خراب وتهريب والمساس بالتراث السوري العريق.

References

المراجع

الكتب العربية:

خوليديس، ناديا. لوتس، مارتين. (2006) تل حلف والمنقب الاثري فون أوبنهايم. ترجمة فاروق اسماعيل. دمشق: دار الزمان.

غالبية المعلومات التي ذكرت حول التعديات على المواقع الأثرية مصدرها المديرية العامة للآثار والمتاحف ، الموقع الالكتروني DGAM Website <http://www.dgam.gov.sy/>

Heidemann S. (2006) - The citadel of al-Raqqa and fortifications in the middle Euphrates area. In: H. Kennedy (ed.), *Muslim military architecture in Greater Syria. From the coming of Islam to the Ottoman period*, History of Warfare 35. Leiden, Brill, p.122-150.

Hillman G.C., Legge A.J., Rowley-Conwy P.A. (1997) - On the Charred Seeds from Epipalaeolithic Abu Hureyra: Food or Fuel? *Current Anthropology* 38(4):651-655.

Le Tensorer J.M., Muhesen S., Jagher R., Morel Ph., Renault-Miskovsky J., Schmid P. (1997) - *Les premiers hommes du désert syrien - Fouille syrio-suisse à Nadaouiye Aïn Askar*. Catalogue de l'exposition, Musée de l'Homme de Paris. Paris, Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle, 56 p.

Matthiae P., Marchetti N. (eds.) (2013) - *Ebla and its Landscape: Early State Formation in the Ancient Near East*. Walnut Creek, California, Left Coast Press.

Mithen S. (2006) - *After the ice: a global human history, 20.000 - 5.000 BC*. Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press.

Pardee D. (2012) - *The Ugaritic Texts and the Origins of West-Semitic Literary Composition*. New York, Oxford University Press- for the British Academy.

Sauvaget J. (1971) - *Art. Halab*, in "The Encyclopaedia of Islam", (New Edition, 3, 1971), p. 85-90. 33.

Middle-Pleniglacial soil formation (MIS 3) in the Upper Rhine Graben: The loess-palaeosol sequence of Basel-Schäublinstrasse, Switzerland.

Tina Lander¹, Sally Lowick², Christine Pümpin¹ & Philippe Rentzel¹

¹Institute for Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel, Switzerland.
philippe.rentzel@unibas.ch, christine.puempin@unibas.ch

²Institute of Geological Sciences, University of Bern, Switzerland.

Abstract

In the southern End of the Rhine Graben near Basel (Switzerland), an up to 3 m thick stratigraphy of loess deposits and palaeosols was investigated in a construction pit. Field studies in combination with sedimentology, micromorphology and OSL-dating provided insights on the processes of loess deposition, formation of cambisols (brown earth) and periglacial phenomena around 45 (± 5.7) ka. A succession of tundra soils on loess preserving locally foliated organic material can be attributed to the time period between 30.8 (± 3.7) ka and 29.4 (± 3.4) ka. Furthermore the basal deposit of weathered loess yielded an OSL age which dates back to the Eemian interglacial or the very beginning of the last glaciation.

The outcrop of Basel-Schäublinstrasse provided further information to the ongoing studies on loess deposits, regional landscape evolution and environmental conditions during the late Pleistocene in the southern part of the Upper Rhine Plain.

Introduction

The here described stratigraphy is situated in Basel, north-western Switzerland, belonging to the southern End of the Rhine Graben (Fig. 1). South

of Basel the hills on the left bank of the Rhine, including the Bruderholz, consist of Tertiary sediments that are overlain by a succession of Pleistocene fluvial terraces (Rentzel *et al.* 2009). The higher terraces, correlated with the cover gravels “Deckenschotter” and the “Hochterrasse” (after the Penck & Brückner scheme, 1901-09), are generally topped by loess deposits up to more than 10 m of thickness (Zollinger 1991). In the past isolated Middle and Upper Palaeolithic artefacts and palaeontological finds were repeatedly observed in the loess deposits of the hills south of Basel (Sedlmeier 2008; Pümpin & Rentzel 2015). Therefore construction sites today are systematically supervised and documented by the archaeological service of the city. The outcrop at Basel-Schäublinstrasse was discovered during such supervision of the excavations for a construction site (Fig. 2). For a short time, the profiles were accessible and could be documented and sampled. The outcrop had a height of 3 m and revealed a loess sequence with several buried soils. The base of the stratigraphy was defined by the depth of the construction pit and is not to be correlated with a specific stratigraphical change in the profile. In the following, we present the first results of palaeopedological and Optically Stimulated Luminescence (OSL) investigations on two selected profiles from Basel-Schäublinstrasse.

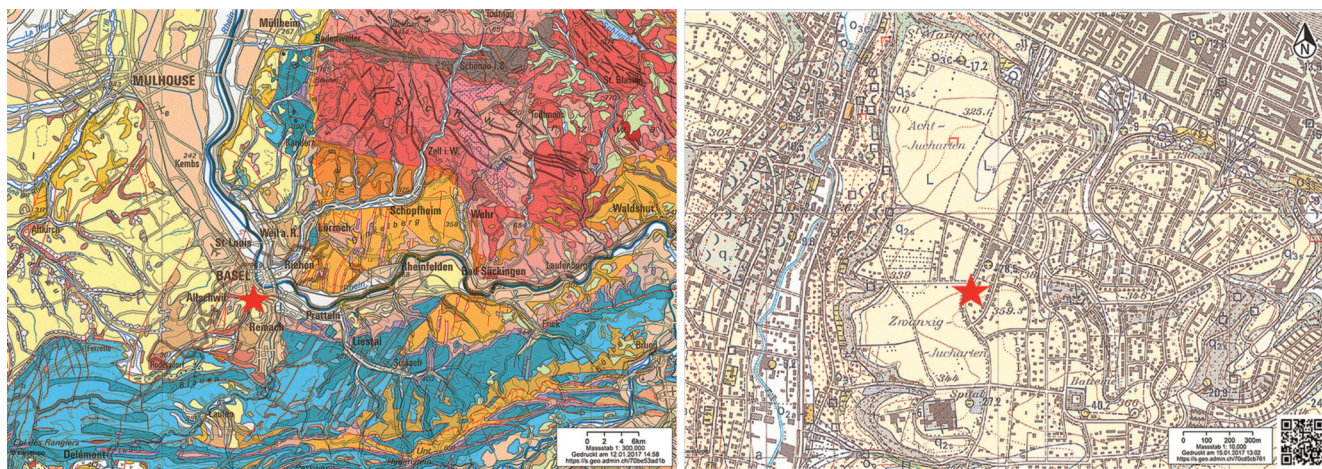


Figure 1: left: Map of the Rhine Graben with focus on the location of the outcrop Basel-Schäublinstrasse on the Bruderholz hill. Right: Map of the loess deposits (L, yellow signature) of Basel-Schäublinstrasse situated on the Hochterrasse (green signature). (Source: www.map.geo.admin.ch)



Figure 2: General view of the outcrop, with the E-Profile (person on the ladder) and on the right site the S-Profile.

Materials and Methods

During fieldworks in 2014, the outcrop at Basel-Schäublinstrasse was documented by photographing and logging three profiles - i.e. the northern, eastern and southern profile (Fig. 2). The eastern profile, being the reference section, was complemented with information from the southern profile (Fig. 3), as this section reached deeper stratigraphical layers. Sampling of the sections was done directly after cleaning the profiles with respect to the stratigraphy, sedimentology, periglacial features and pedological horizons (Van Vliet-Lanoë 1987; Sponagel 2005; WRB 2007).

Four micromorphological samples were taken from the eastern as well as two from the southern profile. For OSL-dating the eastern profile provided three and the southern one two samples. For sedimentological and geochemical analyses 15 samples were taken from the eastern profile (Fig. 3).

The description of the eight different units the stratigraphy can be divided into is based on observations in the field and was completed by sedimentological as well as geochemical data. The sediments of Units 3, 4, 6 and 7 are present in the micromorphological samples and therefore could be microscopically analysed.

Geochemistry, sedimentology and micromorphology

All 15 samples for geochemical and sedimentological studies were analysed and their results were included in the discussion of the stratigraphy. For micromorphological studies, three samples taken from the eastern profile and the two lowermost ones from the southern profile were impregnated in epoxy resin. A total of 11 thin sections were produced to be examined under a polarising microscope (for further details on the procedure of sample preparation see Rentzel *et al.* 2009). The production of the thin sections was done by the Geoprep laboratory at the University of Basel, Switzerland.

Luminescence dating

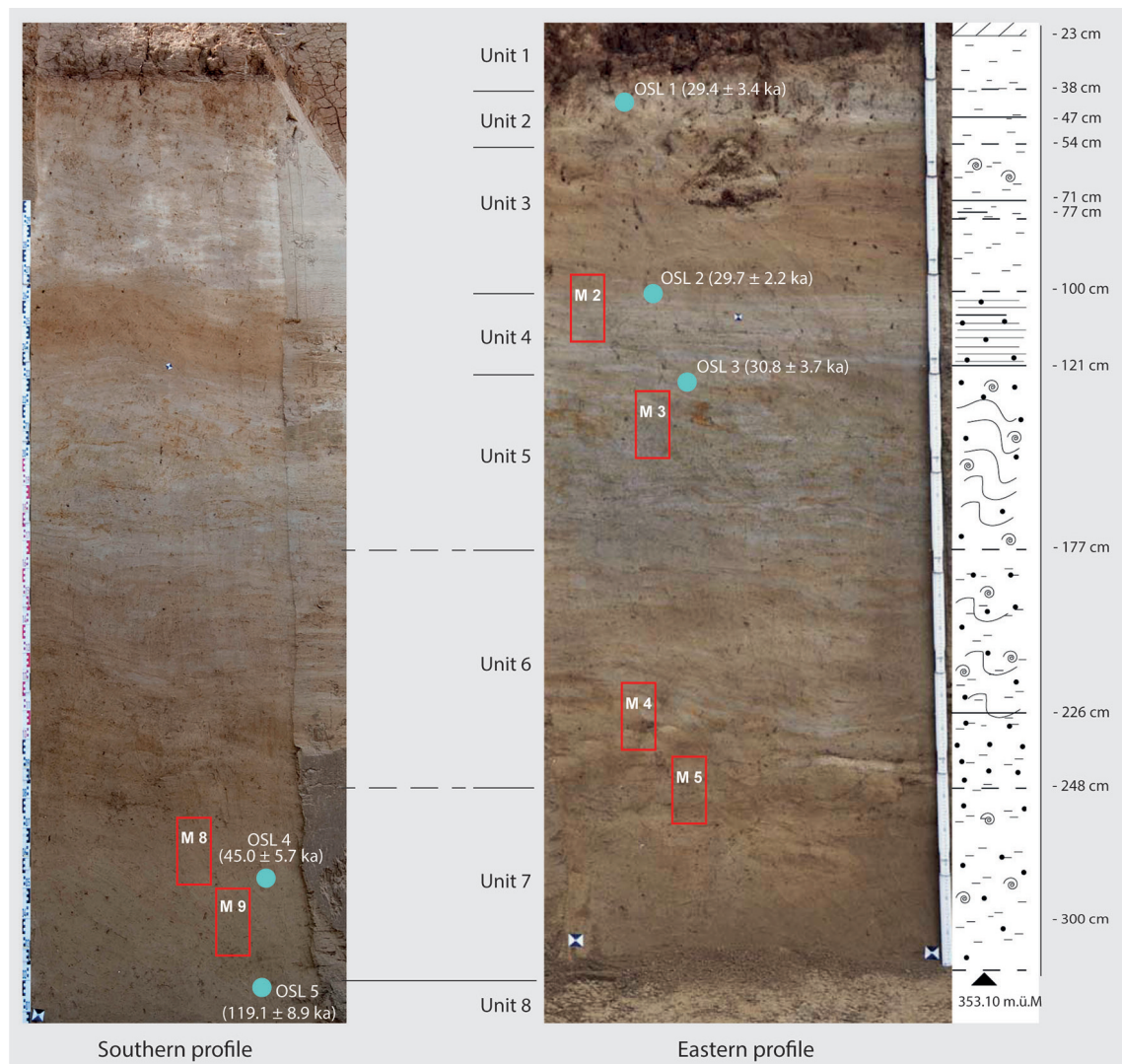
Sample preparation and equipment

OSL samples were taken with 25 cm long opaque cylinders in daylight. The outer layers that may have been exposed to daylight were removed and all further work was carried out under subdued orange light in the laboratory. All grains were treated with 32% hydrochloric acid to remove carbonates, 30% hydrogen peroxide to remove any organic component, and sodium oxalate to prevent aggregation of the grains. To isolate the polymineral fine-grained fraction (4-11 μm) samples were settled in Atterberg cylinders using Stokes' law, and a quartz fraction was obtained by immersing a portion of this in 31% hydrofluorosilicic acid for ten days, followed by rinsing with 32% hydrochloric acid to remove fluorides. Grains were settled on stainless discs using acetone.

Measurements were made on automated Risø TL/OSL DA-20 readers, fitted with an EMI 9235QA photomultiplier tube. Stimulation was performed at 90% power, using blue (IR) LEDs for quartz (polymineral), with the signal detected through 7.5 mm of Hoya U-340 transmission filter (410 nm interference filter and one Schott BG-39).

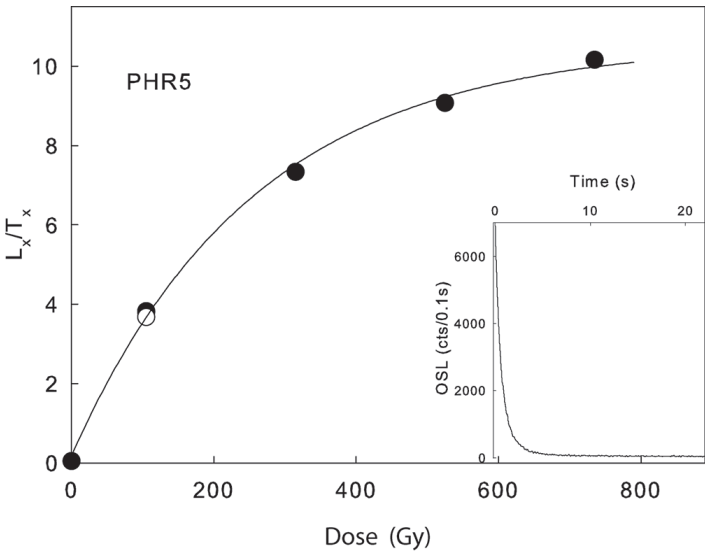
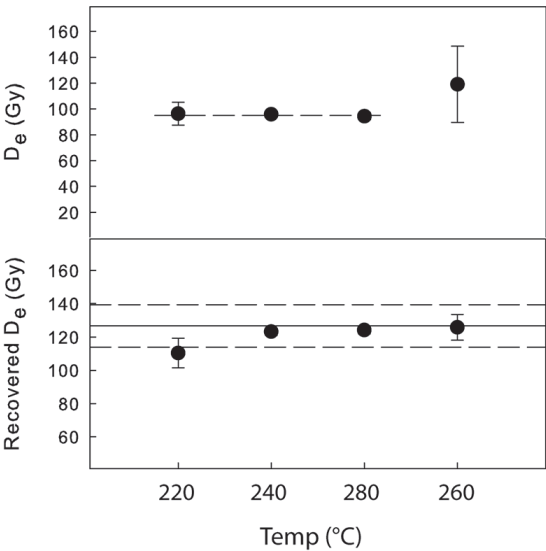
Dose rate determination

400 - 500 g of material was taken from the surrounding sediment for dose rate calculations, and the specific activities of U, Th and K were determined using high-resolution gamma spectrometry (cf. Preusser & Kasper 2001). Concentrations were converted to infinite matrix dose using the conversion factors of Adamiec & Aitken (1998). Cosmic dose was calculated using present day sample burial depth (Prescott & Hutton 1994). An average 40K-content for feldspars of 12.5% was assumed (Huntley & Baril 1997), a-value of 0.07 ± 0.02 for fine grain polymineral samples, and 0.03 ± 0.02 for fine grain quartz (Mejdahl 1987). Present day water content was considered to be representative of the burial period and was used to calculate dose rates.



Unit	Colour	CaCo3	Summarised macroscopic & microscopic features	Interpretation
U 1	Dark yellowish brown (10 YR 4/4)	0%	Slightly clayey silt, compact, prismatic structure. Fe precipitations, modern bioturbation. The horizon is artificially truncated.	Truncated Bt-horizon, Holocene luvisol .
U 2	Light yellowish brown (10 Y 5/3)	33%	Homogeneous silt. White calcium carbonate precipitations, modern roots.	Loess .
U 3	Yellowish brown (10 Y 5/3-6)	20-30%	Compact silt (layered at the bottom), oxidised bands. Contains calcium carbonate precipitations, FeMn precipitations, some fragments of mollusc shells.	Weathered loess .
U 4	Light greyish olive brown (2.5 Y 5/4)	20%	Homogeneous, calcareous silt, slightly decalcified. Well-developed platy microstructure with some channels/chambers. Porosity: 15%. Mn impregnations, carbonate hypocotings, mollusc shells, earthworm biospheroids.	Slightly weathered loess , overprinted by frost.
U 5	Light greyish brown (2.5 Y 5/2-6)	32-35%	Geliflucted, calcareous silt with reddish-brown oxidised bands. Platy microstructure. Horizontally bedded organic material, foliated organic components, FeMn impregnations, carbonate hypocotings, mollusc shells, earthworm biospheroids as well as reworked soil nodules (Bt horizon). Porosity: 5-10%. Isolated fragment of charcoal.	Oxidised loess tundra gleys .
U 6	Light greyish brown (2.5 Y 5/4)	31-35%	Compact silt, subhorizontally layered in the upper part. Alternation between light brown and grey, undulated band. Fragments of mollusc shells, FeMn impregnations. In the lower part calcium carbonate precipitations.	Slightly oxidised loess .
U 7	Light brown (2.5 Y 5/6)	19-23%	Slightly clayey silt, decalcified. Channel & chamber structure, locally platy microstructure. The lower part of the unit shows freeze-thaw microfabric. FeMn impregnations and reworked FeMn nodules, geliflucted calcite grains with silty cappings, mollusc shells, earthworm biospheroids and calcified root cells as well as carbonate hypocotings in the upper part of the unit. The middle part contains some rounded soil-aggregates. Lower part with traces of frost-cracks as well as laminated bands of illuviated silt and clay. Porosity: 5-10% (top half) – 15% (bottom half).	Cambisols ; weathered, bioturbated loess overprinted by frost and gelifluction.
U 8	Greyish brown (2.5 Y 5/2)	26%	Homogeneous, unstratified, slightly clayey silt. Weakly decalcified. Slightly humiferous (0.025-0.05 u.c).	Weathered loess .

Figure 3: The southern and eastern profile. In red the samples taken for micromorphological and in blue the samples for OSL analyses. The stratigraphy can be divided into eight units with dates ranging from 119.1 ± 8.9 ka (OSL 5) to 29.4 ± 3.4 ka (OSL 1).



OSL Sample	Radionuclide concentration (Bq kg ⁻¹)			Water (%)	D _(OSL) (Gy ka ⁻¹)	D _e (OSL) (Gy)	Age _(OSL) (ka)	D _(IRSL) (Gy ka ⁻¹)	D _e (IRSL) (Gy)	Age _(IRSL) (ka)	Corr Age _(IRSL) (ka)
	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K								
OSL1	32.1 ± 0.7	36.1 ± 0.7	318.1 ± 4.2	10	2.6 ± 0.2	77.4 ± 7.1	29.4 ± 3.4	3.1 ± 0.3	69.0 ± 7.0	22.5 ± 3.1	26.4 ± 3.7
OSL2	30.4 ± 0.4	33.1 ± 0.6	298.6 ± 3.8	12	2.4 ± 0.2	71.8 ± 1.9	29.7 ± 2.2	2.8 ± 0.3	61.8 ± 7.2	21.9 ± 3.3	26.1 ± 4.0
OSL3	30.6 ± 0.8	31.3 ± 0.6	276.6 ± 7.2	13	2.3 ± 0.2	70.5 ± 6.5	30.8 ± 3.7	-	-	-	-
OSL4	31.8 ± 0.3	32.2 ± 0.8	279.9 ± 7.7	15	2.3 ± 0.2	103.5 ± 10.6	45.0 ± 5.7	2.6 ± 0.3	105.1 ± 10.7	39.8 ± 5.6	46.4 ± 6.5
OSL5	33.5 ± 0.4	35.3 ± 0.5	302.6 ± 4.6	16	2.4 ± 0.2	284.3 ± 8.3	119.1 ± 8.9	2.8 ± 0.3	255.6 ± 26.3	91.5 ± 12.8	109.6 ± 15.3

Fig. 4c

Figure 4: a) Preheat (top) and dose recovery (bottom) tests applied to the quartz fraction of OSL4. For the preheat test the dashed line represents the preheat plateau from which a temperature of 240 °C was chosen. For the lower plot, dashed lines represent 10 % errors. b) Dose response curve for the quartz signal of OSL5 together with the decay curve of a natural signal (inset). Empty circle indicates the recycle dose point. OSL dose response curves were well represented by a single saturating exponential (SSE) function, and the luminescence signal showed a rapid decay, confirming that it was dominated by the fast component. This behaviour is representative of all samples. c) Dosimetry information, water content, D_e values and calculated ages. For dosimetry, concentrations were converted to infinite matrix dose using the standard conversion factors of Adamiec and Aitken (1998). Cosmic radiation contribution was calculated using present day sample burial depth following Prescott and Hutton (1994), and attenuation factors were taken from Mejdahl (1987). Water content was as measured. D = Dose rate. OSL = quartz measurements. IRSL = polymineral measurements. Errors on OSL ages represent one standard error. Corr Age (IRSL) = IRSL D_e values correcting for fading using the approach of Huntley & Lamothe (2001), and g-values determined for each sample.

OSL and IRSL characteristics

All D_e measurements on both quartz and polyminerals were made using modified versions of the SAR protocol (Murray & Wintle 2000, 2003; Wallinga *et al.* 2000; Blair *et al.* 2005). Following preheat and dose recovery tests (Fig. 4a), a preheat of 240°C for 10 s was chosen for all quartz measurements. D_e values were calculated using the first 0.4s, with the subtraction of a late background calculated using 20-60 s. Aliquots were rejected when the signal was less than three times the background, test dose uncertainty was > 20%, D_e uncertainty was > 30%, recycling ratios were outside > 20% of Unity, and where recuperation values were > 10%. Aliquots that displayed an IR-depletion ratio (Duller 2003) of >20% were rejected.

For IRSL₅₀ measurements, a preheat at 250°C for 60 s was used. D_e values were determined using the

first 10 s of the IRSL decay curve, with background subtraction calculated using the last 200 s. IRSL dose response curves were represented by a SSE function. Rejection criteria were similar to that for quartz. Fading of the IRSL₅₀ signal was determined on three aliquots each of samples OSL-1, 2, 4 and 5 that were sensitised following measurement of D_e. Fading rates were uniform between aliquots and samples, with an average g-value of ~ 1.89 ± 0.47 %, and very similar to previous studies from Switzerland (Gaar & Preusser, 2012; Lowick *et al.* 2010; 2015). D_e values were correcting for fading using the approach of Huntley & Lamothe (2001) and the g-value determined for individual samples.

Observations

D_e values and ages are reported in Fig. 4c, together with the dosimetric data. For both the quartz OSL and the polymineral IRSL, D_e values were all

below ~ 300 Gy, and well below the saturation level of the dose response curves (Wintle and Murray, 2006). While some regions report underestimation of quartz ages above D_e values of ~ 200 Gy (Lai, 2010; Lowick *et al.* 2010; Timar *et al.* 2010), such problems have not been reported for Swiss samples with similar sized D_e values (Dehnert *et al.* 2012; Lowick *et al.* 2015). An example of the OSL dose response curve, and the luminescence decay are shown in Fig. 4b. Quartz OSL and the fading-corrected polymineral IRSL ages are in good agreement and confirm that luminescence signals were fully zeroed prior to burial, as would be expected with wind-blow sediment that has undergone a long transport and exposure to light. The agreement also confirms that the fading correction for the polymineral fraction was successful.

Results

The stratigraphy

Based on the field observations combined with micromorphological, sedimentological and geochemical data, the stratigraphy at Basel-Schäublinstrasse can be divided into eight units (U1-U8 Fig. 3). In the following a short description is presented from base to top:

Unit 8 - Weathered loess (Reworked older loess deposits?)

The sediment of Unit 8, a weathered loessic deposit, resembles macroscopically the overlying loess of Unit 7. However, the difference in colour of the sediments is supporting the hypothesis of a significantly different deposit than the following Unit 7. Unit 8, which is not present in the micromorphological samples, has a much greyer colour than the subsequent sediment of Unit 7 and is slightly less decalcified.

Unit 7 - Weathered loess / Cambisol

Unit 8 is topped by a 50 cm thick partially decalcified silt. Macroscopically homogenous on the whole, it can be subdivided by micromorphological observations. At the base of the unit, the silt appears slightly less weathered than in the upper part of Unit 7. Above the base level, the sediment shows frost cracks as well as laminated bands of illuviated silt and clay: clear signs of frost and potentially gelifluction (Van Vliet Lanoë *et al.* 2004b). Also notable are the already mentioned increasing signs of weathering, as shown by the corrosion on calcite grains, mollusc shells and earthworm granules (biospheroids Fig. 5a-c). Therefore Unit 7 can be classified as a cambisol on loess overprinted by frost and bioturbation.

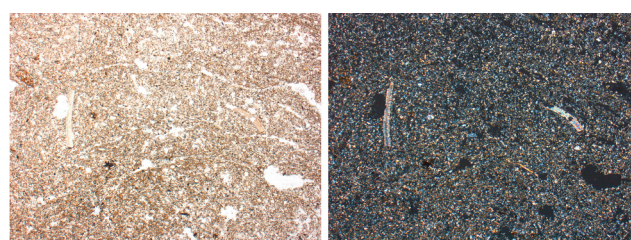


Fig. 5a

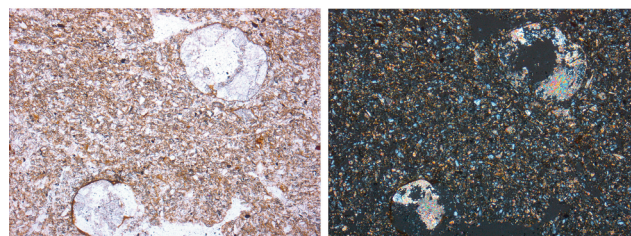


Fig. 5b

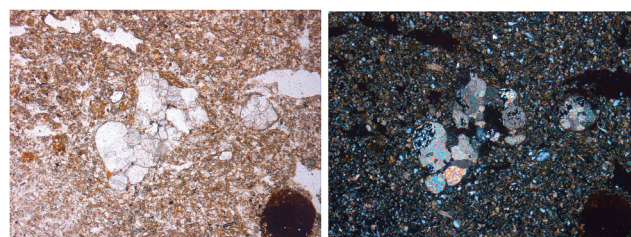


Fig. 5c

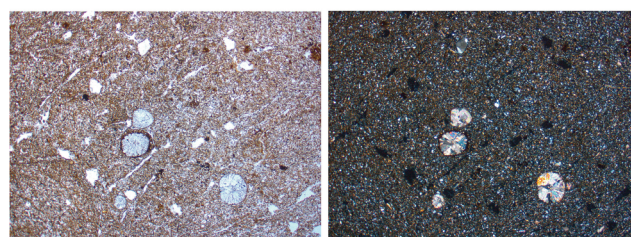


Fig. 5d

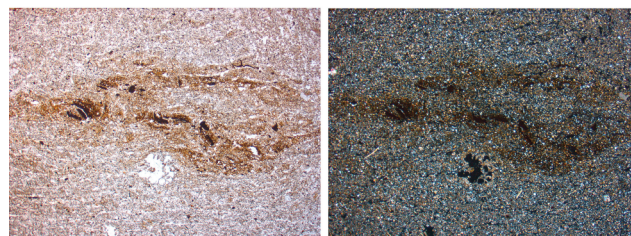


Fig. 5e

Figure 5: Microphotographs taken in plain polarised light (left) and with crossed polarizers (right). a) Unit 7. Bioturbated loess comprising fragments of weathered mollusc shells. Cambisol with freeze-thaw microfabric. Frame length: 4.5 mm. b) Unit 7. Cambisol comprising corroded biospheroids with silty cappings. Frame length: 2.3 mm. c) Unit 7. Cambisol with weathered biospheroids. Frame length: 2.3 mm. d) Unit 6. Oxidised loess with noticeably less weathered calcitic biospheroids and calcite grains. Frame length: 6.8 mm. e) Unit 5. Oxidised loess with horizontally bedded, foliated organic components. Frame length: 6.8 mm.

Unit 6 - Oxidised, banded loess

The 70 cm strong Unit 6 is made up of a deposit of unweathered, slightly oxidised loess with high content of calcium carbonate (31-35%). At the base of Unit 6 discrete signs of soil formation and bioturbation appear. Freeze-thaw microfabric, spora-

dical silty cappings on coarser components show that the sediment was overprinted by frost in a periglacial environment (Fig. 5d).

Unit 5 - Oxidised loess / Tundra gleys

The approximately 55 cm thick loess deposit of Unit 5 is composed of geliflucted, calcareous silt showing a reddish-brown oxidised banding as well as horizontally bedded and degraded organic material. Rarely some foliated, dark organic components (Fig. 5e) are present, indicating the existence of former arctic meadows (Van Vliet Lanoë *et al.* 2004a).

Unit 4 - Slightly weathered loess / Tundra soils

The 20 cm thick silty Unit 4 comprises reddish-brown oxidised bandings and foliated organic components as well as very rare fragments of charcoal. In comparison to the oxidised loess (tundra gley) of Unit 5, the sediment of Unit 4 is slightly decalcified. It is composed of a succession of light-brown respectively grey bands, which were macroscopically well visible, as well as periglacial effects in form of gelifluction. Like the tundra gleys of Unit 5, the slightly weathered loess of Unit 4 again indicates an environment of tundra soils overprinted by deep seasonal frost.

Unit 3 - Weathered loess

Unit 3 consists of an about 60 cm thick, homogenous silt. As with the preceding Unit 4, this loess, although calcareous, shows slight decalcification in the lower primarily calcareous 30 cm of the deposit. The upper half however is considerably less decalcified. The sediment sporadically contains reddish-brown bandings of iron impregnations.

Unit 2 - Unweathered loess

The deposit of loess is 15 cm thick and is composed of a homogenous, calcareous windblown silt.

Unit 1 - Holocene luvisol

Partially covered by a modern dump of reworked loamy loess, the 20 cm thick Unit 1 contains the artificially truncated Bt-horizon of the Late Glacial and Holocene luvisol.

Chronology

The sediments of Units 2-5, 7 and 8 were sampled for OSL-dating and yielded important results for the comprehension of late quaternary environmental conditions in the Upper Rhine Graben, particularly as they are correlated with sedimentological and micromorphological observations.

The OSL date of Unit 8 gave an unexpectedly old age of 119 (± 8.9) ka (Fig. 4c) placing this layer

at the end of the Eemian interglacial or at the beginning of the last glaciation. In any case, the loess deposit of Unit 8 seems to be part of a heavily condensed or even incomplete stratigraphy at the bottom of the outcrop. Unit 8 might be a pedosediment in the form of a colluvium since the strongly developed Eemian luvisol, which is usually present as a regional marker (Zolliger, G., 1991; Jagher *et al.* 2003) is missing in this profile.

The weathered loess of Unit 7 dates to about 45 (± 5.7) ka and both the chronological setting as well as the results of the geological analyses hint at a period of periglacial conditions with loess deposition, interrupted by the formation of cambisols during MIS 3. The profile of Basel-Schäublinstrasse contains a succession of well developed soils, although not as clearly pronounced as in the stratigraphies of Datthausen (Sauer *et al.* 2016) or Schwalbenberg in Germany (Profe *et al.* 2016). Further comparable Bw-horizons of cambisols, which date to the same period, can be found at Achenheim near Strasbourg in France (Antoine *et al.* 2001, 223) and in Basel-Riehen (Jagher *et al.* 2003).

The tundra soils of Units 5 and 4 as well as the loess deposits of Units 3 and 2 fall in the period between 30.8 (± 3.7) ka and 29.4 (± 3.4) ka (Fig. 4c), placing this more than 100 cm and up to 150 cm thick upper part of the stratigraphy at the end of the Middle-Pleniglacial. The paleosols of Units 5 and 4 can be compared to the sequence of Nussloch (Germany) dating around 34 (± 5.7) ka to 29.5 (± 3.7) ka (Antoine *et al.* 2001). At Nussloch, as at Basel-Schäublinstrasse, a Bw-horizon of a cambisol, is followed by several tundra gleys and subsequently by a deposit of calcareous loess. Therefore the strongly developed tundra gleys of Basel-Schäublinstrasse Unit 5 and 4 are likely comparable to the G1 and G2 soils at Nussloch (Antoine *et al.* 2001, 223).

Unit 2 of Basel-Schäublinstrasse marks the beginning of loess accumulation at the very end of MIS 3 and the change to more rigorous conditions. However, the Upper-Pleniglacial loess deposits of MIS 2 which are present at other outcrops such as Sierentz (Rentzel *et al.* 2009) and Allschwil (Zollinger 1991) are barely observed at Basel-Schäublinstrasse. They appear here as a rather thin layer, deeply overprinted by the luvisol which developed during the Late Glacial and Holocene (Brönnimann *et al.* 2015).

Conclusion

The outcrop at Basel-Schäublinstrasse provides an insight into the Middle-Pleniglacial sedimenta-

tion and soil formation processes, providing important information on environmental changes during the late Pleistocene. The results obtained through these loess profiles on the terraces of the Bruderholz hill allow a comparison with other stratigraphies in the region. In addition, the Basel-Schäublinstrasse outcrop may also help to complement missing data from other loess profiles which are only partially dated, for example the stratigraphy of Allschwil (Zollinger 1991).

In comparison to the loess stratigraphies of Datthausen (Sauer *et al.* 2016), Schwalbenberg II (Profe *et al.* 2016), Nussloch (Antoine *et al.* 2001) or Allschwil (Zollinger 1991) the outcrop of Basel-Schäu-

blinstrasse comprises only a relatively short sequence of the complex Quaternary deposits along the Rhine. Nevertheless, the available results permit a better understanding of pedo-sedimentary events during MIS 3 at the southern end of the Rhine Graben during the time-period between 45 and 29 ka, just before the onset of the Last Glacial Maximum.

Acknowledgment

We thank G. Lassau and N. Spichtig, Archaeological Service of Kanton Basel-Stadt (Switzerland) for financial support and for providing technical assistance during field work as well as Susan Steiner for attracting our interest to this temporary outcrop.

References

- Adamiec G., Aitken M. (1998) - Dose-rate conversion factors: update. *Ancient TL* 16:37-50.
- Antoine P., Rousseau D.-D., Zöller L., Lang A., Munaut A.-V., Hatté Ch., Fontugne M. (2001) - High-resolution record of the last Interglacial-glacial cycle in the Nussloch loess-palaeosol sequences, Upper Rhine Area, Germany. *Quaternary International* 76/77:211-229.
- Blair M.W., Yukihara E.G., McKeever S.W.S. (2005) - Experiences with single-aliquot OSL procedures using coarse-grain feldspars. *Radiation Measurements* 39:361-374.
- Brönnimann D., Rentzel Ph., Wick L. (2015) - Karstspalte Schachlete. In: Sedlmeier J. (ed.), Die letzten Wildbeuter der Eiszeit: Neue Forschungen zum Spätpaläolithikum im Kanton Basel-Landschaft. *Schriften der Archäologie Baselland* 51:210-241.
- Dehnert A., Lowick S.E., Preusser F., Anselmetti F.S., Drescher-Schneider R., Graf H.R., Heller F., Horstmeyer H., Kemna H.A., Nowaczyk N.R., Zügeri A., Furrer H. (2012) - Evolution of an overdeepened trough in the northern Alpine Foreland at Niederweningen, Switzerland. *Quaternary Science Reviews* 34(0), 2012, 127-145.
- Duller G.A.T. (2003) - Distinguishing quartz and feldspar in single grain luminescence measurements. *Radiation Measurements* 37(2):161-165.
- Gaar D., Preusser F. (2012) - Luminescence dating of mammoth remains from northern Switzerland. *Quaternary Geochronology* 10:257-263.
- Huntley D.J., Baril M.R. (1997) - The K content of the K-feldspars being measured in optical dating or in thermoluminescence dating. *Ancient TL* 15:11-13.
- Huntley D.J., Lamothe M. (2001) - Ubiquity of anomalous fading in K-feldspars and the measurement and correction for it in optical dating. *Canadian Journal of Earth Sciences* 38:1093-1106.
- Jagher R., Rentzel Ph., Schwarz P.-A. (2003) - Ein altsteinzeitliches Geröllartefakt aus Riehen: Ergebnisse der archäologischen und naturwissenschaftlichen Untersuchungen. *Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt* 2001:103-128.
- Lai Z. (2010) - Chronology and the upper dating limit for loess samples from Luochuan section in the Chinese Loess Plateau using quartz OSL SAR protocol. *Journal of Asian Earth Sciences* 37:176-185.

Lowick S.E., Preusser F., Pini R., Ravazzi C. (2010) - Underestimation of fine grain quartz OSL dating towards the Eemian: Comparison with palynostratigraphy from Azzano Decimo, northeastern Italy. *Quaternary Geochronology* 5:583-590.

Lowick S.E., Buechi M.W., Gaar D., Graf H.R., Preusser F. (2015) - Luminescence dating of Middle Pleistocene proglacial deposits from northern Switzerland: methodological aspects and stratigraphical conclusions. *Boreas* 44:459-482.

Mejdahl V. (1987) - Internal radioactivity in quartz and feldspar grains. *Ancient TL* 5:10-17.

Murray A.S., Wintle A.G. (2000) - Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements* 32:57-73.

Murray A.S., Wintle A.G. (2003) - The single aliquot regenerative dose protocol: potential for improvements in reliability. *Radiation Measurements* 37:377-381.

Penck A., Brückner E. (1909) - *Die Alpen im Eiszeitalter*. Leipzig, C. H. Tauchnitz.

Prescott J.R., Hutton J.T. (1994) - Cosmic ray contributions to dose rates for luminescence and ESR dating: Large depths and long-term time variations. *Radiation Measurements* 23:497-500.

Preusser F., Kasper H.U. (2001) - Comparison of dose rate determination using high-resolution gamma spectrometry and inductively coupled plasma-mass spectrometry. *Ancient TL* 19:17-21.

Profe J., Zolitschka B., Schirmer W., Frechen M., Ohlendorf Ch. (2016) - Geochemistry unravels MIS 3/2 paleoenvironmental dynamics at the loess-paleosol sequence Schwalbenberg II, Germany. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology* 459:537-551.

Pümpin Ch., Rentzel Ph. (2015) - Schäublinstrasse 115. *Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt* 2014:66.

Rentzel Ph., Preusser F., Pümpin Ch., Wolf J.-J. (2009) - Loess and palaeosols on the High Terrace at Sierentz (France), and implications for the chronology of terrace formation in the Upper Rhine Graben. *Swiss Journal of Geosciences* 102:387-401.

Sauer D., Kadereit A., Kühn P., Kösel M., Miller Ch. E., Shinonaga T., Kreutzer S., Herrmann L., Fleck W., Starkovich B.M., Stahr K. (2016) - The loess-palaeosol sequence of Datthausen, SW Germany: Characteristics, chronology, and implications for the use of the Lohne Soil as a marker soil. *Catena* 146:10-29.

Sedlmeier J. (2008) - Geheimnisvolle Silexartefakte. In: Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt, Historisches Museum Basel (ed.), Unter uns: Archäologie in Basel. Basel, Christoph Merian Verlag, p. 60-64.

Sponagel H. (2005) - *Bodenkundliche Kartieranleitung*. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hannover). Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden der geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland, 5. verbesserte und erweiterte Auflage, Hannover, Schweizerbart'sche.

Timar A., Vandenberghe D., Panaiotu E.C., Panaiotu C.G., Necula C., Cosma C., van den Haute P. (2010) - Optical dating of Romanian loess using fine-grained quartz. *Quaternary Geochronology* 5:143-148.

Van Vliet-Lanoë B., Magyari A., Meilliez F. (2004a) - Distinguishing between tectonic and periglacial deformations of quaternary continental deposits in Europe. *Global and Planetary Change* 43:103-127.

Van Vliet-Lanoë B., Fox C.A., Gubin St.V. (2004b) - Micromorphology of Cryosols. In: J.M. Kimble (ed.) - *Cryosols: permafrost-affected soils*. Berlin, Heidelberg Springer, p. 365-390.

Van Vliet-Lanoë B. (1987) - Dynamique périglaciaire actuelle et passée apport de l'étude micromorphologique et de l'expérimentation. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire* 24(3):113-132.

Wallinga J., Murray A., Wintle A. (2000) - The single-aliquot regenerative-dose (SAR) protocol applied to coarse-grain feldspar. *Radiation Measurements* 32(5-6):529-533.

Wintle A.G., Murray A.S. (2006) - A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols. *Radiation Measurements* 41:369-391.

WRB (2006) - I.W.G., World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication. Rome: World Soil Resources Reports No. 103, 2006.

Zollinger G. (1991) - Zur Landschaftsgenese und Quartärstratigraphie am südlichen Oberrheingraben: am Beispiel der Lössdeckschichten der Ziegelei in Allschwil (Kanton Basel-Landschaft). *Eclogae Geologicae Helvetiae* 84:739-752.

Le Magdalénien à la rencontre du public - Un projet de Panorama itinérant sur « l'Âge de glace » en Suisse.

Denise Leesch & Werner Müller

Université de Neuchâtel, Institut d'Archéologie, Laboratoire d'archéozoologie, Suisse.
denise.leesch@unine.ch, werner.mueller@unine.ch

Un des principaux objectifs de toute recherche scientifique est de partager les nouvelles connaissances avec le public, et la société juge aussi l'action des archéologues à leur capacité de transmettre ces connaissances au plus grand nombre. Plus de trente ans après la découverte des gisements magdaléniens de Champréveyres et Monruz, cet objectif de communication sur ces sites n'a pas encore été atteint. Contrairement à d'autres grands sites européens comme Pincevent, Étiolles et Gönnersdorf, les deux stations de la rive nord du lac de Neuchâtel, fouillées entre 1984 et 1990 dans le cadre de la construction de l'autoroute A5, n'ont fait l'objet d'aucune publication destinée à un large public. L'Office du patrimoine et de l'archéologie du canton de Neuchâtel n'a pas estimé que la réalisation d'un tel projet était prioritaire, tout comme l'Office fédéral des routes qui a pourtant financé le spectaculaire déplacement d'une partie du site de Monruz et versé plusieurs millions pour l'étude des deux sites.

En 2011, une nouvelle possibilité de valorisation des résultats de ces fouilles s'est ouverte lorsque le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) a décidé de soutenir la communication sur les résultats des recherches financées par ce fonds. Dénommé « Agora » ce nouvel outil de subventionnement est destiné à promouvoir une « recherche à la rencontre du public ». Dans ce cadre, des subventions peuvent être accordées jusqu'à hauteur de CHF 200'000 à des projets mettant en contact le public et les scientifiques. Le règlement afférant à cet instrument stipule que les projets doivent viser à toucher des publics difficiles à atteindre, tout en laissant entière liberté quant aux formats de communication choisis. C'est pourquoi, en 2016, nous avons fait appel à ce dispositif en soumettant un projet de communication sur le thème de « l'Âge de glace » dans le but de diffuser plus largement les résultats des fouilles de Champréveyres et Monruz, et de les mettre en perspective avec les autres sites magdaléniens de Suisse. Le texte qui suit expose dans ses grandes lignes la requête rédigée en anglais soumise en 2016, et qui vient d'être acceptée par le FNS. La présente *Festschrift* nous offre l'occasion de présenter le concept d'*Ice Age Panorama* à la communauté scientifique, en hommage à Jean-Marie Le Tensorer qui a soutenu nos études sur le Magdalénien tout au

long des trois dernières décennies. Pour les archéologues, se projeter dans l'avenir, élaborer des programmes de recherche et tenter activement de les réaliser, sont des éléments essentiels du bonheur. Nous souhaitons à Jean-Marie Le Tensorer de pouvoir réaliser les siens, ceux en cours comme ceux à venir.

Vivre en Suisse il y a 15 000 ans : une exposition sur réalité et fiction du mode de vie au Paléolithique

Ice Age Panorama est un projet qui souhaite développer le regard critique du public sur les représentations extravagantes, comiques, voire erronées de l'« Âge de glace ». Il vise à corriger certains clichés que les médias diffusent en exploitant à des fins commerciales la fascination du public pour cette période (cf. Semonsut 2013). On ne compte plus aujourd'hui les livres vantant les bienfaits du « paléo-lifestyle » et du « régime paléo », alors que ces ouvrages sont généralement de purs produits marketing diffusant des messages sans rapport avec la réalité préhistorique. *Ice Age Panorama* vise à communiquer des informations sur l'époque glaciaire en meilleure adéquation avec les données scientifiques. Dans de nombreux films, jeux vidéo, romans et autres fictions ayant comme toile de fond l'« Âge de glace », c'est une image souvent fantaisiste qui est dessinée à travers des productions mettant en scène des guerres tribales, des luttes contre les animaux sauvages, des techniques de chasse improbables ou, plus naïvement, des populations vivant en harmonie avec une nature idyllique. Le projet cherche à dépasser ces clichés en fournissant des éléments qui permettront de démêler le vrai du faux et de comprendre sur quelles bases les scientifiques fondent leurs interprétations. À partir de données issues de l'étude de sites archéologiques suisses, il souhaite informer sur les populations qui ont occupé le territoire helvétique il y a 15 000 ans, leurs façons de chasser, leurs choix alimentaires, leurs manières d'exploiter le territoire et d'interagir avec les groupes proches et lointains. Il ambitionne d'obtenir par là une augmentation qualitative des connaissances sur une période qui, bien que fortement médiatisée, reste très mal connue du public, et de

valoriser la démarche interdisciplinaire qui caractérise aujourd'hui la pratique de l'archéologie préhistorique.

Les moyens mis en œuvre pour transmettre de manière interactive ces résultats comprendront plusieurs actions coordonnées dont la principale sera une exposition itinérante adaptée tout particulièrement aux centres commerciaux. Appelée *Ice Age Panorama*, et conçue pour des lieux de grande fréquentation, l'exposition permettra d'aller à la rencontre d'un public à forte mixité sociale et générationnelle. En référence au nomadisme des chasseurs paléolithiques, elle se déplacera à un rythme rapide en faisant halte dans onze cantons qui ont livré des traces d'occupation humaine datant de la fin de la dernière glaciation (GE, VD, FR, NE, BE, SO, LU, JU, BL, AG, SH). Un grand module de type « panorama » permettra au visiteur de plonger dans le monde d'il y a 15 000 ans lorsque la température annuelle moyenne était de 10 °C inférieure à celle actuelle et de l'amener à comprendre les solutions qui ont été mises en œuvre par les populations pour s'adapter à ce climat. Un petit module complémentaire, réalisé en collaboration avec les différents services et musées cantonaux d'archéologie, permettra quant à lui une sensibilisation spécifique à chaque canton. Les scientifiques présents sur les lieux d'exposition engageront le dialogue avec le public autour d'un jeu-concours comprenant une dizaine de questions auxquelles les visiteurs pourront trouver les réponses en explorant le panorama.

L'exposition sera accompagnée de conférences-débats organisées en collaboration avec les associations régionales d'histoire et d'archéologie et les associations de sciences naturelles en vue d'élargir la communication sur les thèmes abordés dans le panorama. Cinq laboratoires d'archéozoologie ouvriront aussi leurs portes aux lauréats du concours afin de leur faire découvrir la discipline de l'archéozoologie et, parallèlement, certains services et musées régionaux d'archéologie programmeront des événements similaires. Enfin, la réalisation d'un e-book en libre accès permettra au public d'approfondir ses connaissances sur le mode de vie à la fin de la dernière période glaciaire et à mieux se situer dans l'histoire longue des sociétés humaines.

En allant à la rencontre des personnes fréquentant les centres commerciaux - des endroits où l'on ne s'attend pas à être confronté à la préhistoire - le projet s'insère de manière complémentaire aux activités proposées par les musées et aux savoirs diffusés par les manuels scolaires, les films documentaires, les émissions scientifiques et la presse spécialisée. Les actions qu'il est prévu d'entreprendre en colla-

boration avec plusieurs universités, services et musées cantonaux d'histoire et d'archéologie participent d'une démarche qui cherche à faire évoluer la muséologie en s'ouvrant à d'autres formes de communication et en ciblant des publics difficiles à atteindre (cf. Gob 2010). La démarche vise à sortir l'archéologie des musées, qui sont ses centres de communication habituels, pour aller à la rencontre d'un public qui ne fréquente généralement pas les lieux de culture institutionnels. De plus, la mise en réseau de l'exposition itinérante avec des initiatives locales émanant des milieux associatifs permettra elle aussi d'élargir le débat entre public académique et public non-académique. À la fin de l'opération, la démarche fera l'objet d'une évaluation destinée à mesurer l'impact réel de l'exposition sur le public et à examiner si le concept peut servir à transmettre des savoirs dans d'autres domaines.

Contexte scientifique

Ice Age Panorama s'inscrit dans le prolongement d'un projet soutenu par le FNS entre 2009 et 2012 qui a eu pour objet l'étude de la mobilité des groupes humains au Tardiglaciaire en Suisse (projet n° 124457). Il s'inscrit également dans la continuité des recherches menées depuis plus de trente ans sur les sites magdaléniens d'Hauterive-Champpréveyres et de Neuchâtel-Monruz fouillés en bordure du lac de Neuchâtel, préalablement à la construction de l'autoroute A5. Ces travaux ont substantiellement précisé nos connaissances sur le mode de fonctionnement de ces sociétés et les modalités d'occupation du territoire (Müller *et al.* 2006 ; Leesch *et al.* 2012 ; Leesch et Müller 2012a et b ; Müller 2013). Il a ainsi été démontré que le Plateau suisse fut colonisé plus de mille ans avant le réchauffement climatique majeur qui s'est produit il y a 14 700 ans. Les groupes ont su adapter leurs stratégies de subsistance à un climat affichant des températures moyennes de 10 °C en juillet et de -20 °C en janvier. La température ne fut donc pas un facteur déterminant dans la recolonisation humaine du pays, seul importait l'état de développement de la végétation et de la faune des grands ongulés (rennes, chevaux, bisons). Contrairement à une image longtemps véhiculée par la notion d'« Âge du renne », le système économique ne reposait pas entièrement sur le renne mais très largement sur le cheval et sur un spectre faunique diversifié incluant de nombreux mammifères de petite taille, des oiseaux et des poissons, tous exploités à des fins alimentaires, techniques et symboliques. Le mammoth ne jouait en revanche aucun rôle économique et son aire de répartition géographique s'était déjà fortement rétrécie avant la

recolonisation humaine du Plateau suisse. Le mode de vie des groupes était caractérisé par une mobilité résidentielle élevée et des retours fréquents sur des sites de chasse particuliers. Le modèle « classique » mettant en scène des chasses collectives visant à réaliser des abattages massifs de rennes en automne pour constituer des réserves a été remis en question. Comme le démontrent les études archéozoologiques, le système de subsistance reposait sur des stratégies de chasse et de transport concernant seulement un petit nombre d'animaux abattus lors de chaque épisode de chasse et n'impliquait pas de stockage substantiel de produits carnés. Les interactions avec des groupes éloignés de plusieurs centaines de kilomètres sont démontrées par la circulation des roches siliceuses employées pour la fabrication des outils ainsi que par divers matériaux exotiques servant d'éléments de parure. Huit monographies et une trentaine d'articles scientifiques réservés aux spécialistes ont été publiés sur ces travaux, mais aucun ouvrage général destiné à un public plus large (par exemple Leesch 1997 ; Morel et Müller 1997 ; Cattin 2002 ; Leesch *et al.* 2004 ; Bullinger *et al.* 2006 ; Müller *et al.* 2006 ; Plumettaz 2007 ; Cattin 2012 ; Müller et Leesch 2011 ; Leesch *et al.* 2012 ; Leesch et Müller 2012a et b ; Müller 2013 ; Leesch 2014).

Collaborations prévues

Les collaborateurs et partenaires prévus pour réaliser le projet ont déjà coopéré dans le cadre du projet FNS mentionné plus haut (Leesch *et al.* 2012). Le requérant principal, Werner Müller, possède une longue expérience dans la communication avec des publics non-académiques. Il est maître d'enseignement et de recherche à l'Institut d'archéologie et à l'Institut de biologie de l'Université de Neuchâtel ; il est également collaborateur scientifique de l'Office du patrimoine et de l'archéologie du canton de Neuchâtel. En plus de ses travaux scientifiques portant sur le Paléolithique, il donne régulièrement des conférences grand public, plus spécialement sur le thème de la domestication du loup et sur le système de subsistance des sociétés de chasseurs-cueilleurs. Dans sa fonction de responsable du laboratoire d'archéozoologie de l'Université de Neuchâtel, il a aussi acquis une grande expérience dans l'animation de journées portes ouvertes dans le cadre de FestiSciences organisé par cette université.

Denise Leesch viendra en appui à la direction pour assurer la coordination interinstitutionnelle. En collaboration avec Jérôme Bullinger (Musée cantonal d'archéologie et d'histoire à Lausanne) et Wer-

ner Müller, elle rédigera le livre grand public et les textes associés à l'exposition. Bilingue (français et allemand) et maîtrisant le dialecte suisse allemand, elle sera également la principale animatrice du panorama itinérant.

Un scénographe-constructeur (Valère Girardin) prendra en charge la scénographie et la construction des modules d'exposition, en collaboration avec un graphiste et un illustrateur mandatés. Travaillant régulièrement pour divers théâtres de Suisse romande (dont le Théâtre Populaire Romand) depuis 2000, il a déjà réalisé des expositions itinérantes, dont « Spélaion », en 2011, qui a également circulé dans des centres commerciaux.

Onze services et musées d'archéologie apporteront leur concours à la réalisation des modules régionaux de l'exposition et à l'organisation des événements annexes : Musée cantonal d'archéologie et d'histoire de Lausanne (VD), Musée d'histoire des sciences de Genève (GE), Musée d'art et d'histoire de Genève (GE), Musée d'Histoire de Berne (BE), Kantonsarchäologie und Museum Solothurn (SO), Kantonsarchäologie/Museum zu Allerheiligen Schaffhausen (SH), Kantonsarchäologie Luzern (LU), Service archéologique de Fribourg (FR), Section d'archéologie et de paléontologie du canton du Jura (JU), Fricktaler Museum (AG), Archäologie und Museum Baselland (BL). Quatre autres institutions partenaires participeront quant à elles à l'organisation des journées portes ouvertes des laboratoires d'archéozoologie : Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève (GE), Naturhistorisches Museum Bern (BE), Integrative prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel (BS) et Jurassica Museum (JU). La participation de ces institutions, qui possèdent toutes une grande expérience en matière de communication avec le public, offrira de nombreux avantages de mise en commun de savoir-faire, de compétences et de partage de ressources qui contribueront à la réussite de l'opération.

Plan du projet

Ce projet d'ambition nationale réunira des acteurs publics (universités, services et musées d'archéologie) et privés (centres commerciaux) en vue de communiquer de manière attrayante mais scientifiquement juste. Il associera en outre des acteurs de la société civile, notamment une dizaine d'associations régionales d'histoire et d'archéologie et des sciences naturelles, dont « Archéologie suisse » qui œuvre au plan national pour la diffusion des connaissances issues des recherches archéologiques. La plupart des partenaires publics pressentis pour

apporter leur expertise aux diverses actions ont d'ores et déjà accueilli favorablement la démarche proposée et manifesté leur approbation par des lettres de soutien. Ces soutiens concernent également plusieurs centres commerciaux qui ont confirmé leur intérêt à accueillir l'exposition dans leurs espaces promotionnels et associatifs. Les associations régionales contactées pour l'organisation des conférences-débats et pour d'autres activités ont elles aussi exprimé leur intérêt pour le thème de l'« Âge de glace » que nous leur proposons, de même les cinq laboratoires d'archéozoologie, qui se proposent d'ouvrir leurs portes au grand public.

Informations à communiquer et public cible

Les informations communiquées concerneront l'environnement naturel et le climat il y a 15 000 ans, le système de subsistance des populations humaines, les modalités de chasse, le régime alimentaire, les stratégies de mobilité et les interactions avec les groupes proches et lointains. L'acquisition de ces connaissances étant à la portée des adolescents et des adultes de toutes les catégories sociales, le public visé est un public très mélangé. Les enfants ne seront toutefois pas exclus, puisque l'exposition présentera un cortège d'animaux qui ne leur est pas familier, ce qui leur permettra d'apprendre le principe de l'adaptation de la faune à un environnement spécifique. Il sera montré que le mammouth n'était pas une espèce importante dans l'économie des populations mais qu'en Suisse le système de subsistance reposait sur les deux grands ongulés que sont le cheval et le renne, accompagnés d'une grande diversité d'autres animaux de plus petite taille comme le bouquetin, le lièvre variable, la marmotte et le spermophile, ainsi que de nombreux oiseaux et poissons. La présentation de la faune caractéristique de cette époque sera aussi l'occasion de renseigner le public sur la date réelle de la disparition du tigre aux dents de sabre, une espèce devenue emblématique de l'« Âge de glace » dans l'imaginaire collectif. Le régime alimentaire paléolithique, entièrement basé sur des produits animaux, sera confronté au concept de « régime paléo » utilisé de nos jours dans de nombreux médias. L'absence de tout moyen de transport autre que le déplacement à pied, et les conséquences de l'absence d'animaux domestiques (à l'exception du chien) sur les stratégies de mobilité résidentielle seront des données essentielles à transmettre. Il sera ainsi possible de clarifier ce que signifie réellement le « paléo-lifestyle ». Certaines questions complexes comme celle de savoir pourquoi le loup fut la première espèce domestiquée pourront être développées plus avant dans les conférences-débats, de même que l'« empreinte écologique », une notion qui est au

cœur de nos préoccupations environnementales actuelles et qui sera abordée à partir de la théorie de l'« overkill » qui voudrait que la chasse préhistorique ait contribué à la disparition des mammoths et d'autres grands mammifères. Enfin, une synthèse de l'état actuel des connaissances concernant la fin de la dernière période glaciaire en Suisse sera présentée dans un livre publié en français et en allemand.

Concept général et méthodes de communication

Le concept général est de mener plusieurs actions coordonnées liées à l'exposition itinérante qui constituera le pilier principal de l'opération (Fig. 1). La focalisation sur une date précise de l'histoire, soit 15 000 ans avant le présent, facilitera la construction d'un discours cohérent autour d'un repère chronologique facile à mémoriser et d'une période pour laquelle la documentation scientifique est particulièrement abondante. À l'image des campements préhistoriques, l'exposition se déplacera sur l'ensemble du Plateau suisse en faisant de brèves haltes, de l'ordre d'une à deux semaines, à chaque endroit. L'itinéraire sera déterminé de manière à ce que chaque lieu d'exposition se situe non loin de l'un des gisements qui ont livré des traces d'occupation humaine datant de la dernière glaciation.

L'exposition comprendra un module principal et un module complémentaire. La surface nécessaire à la présentation de l'exposition est d'environ 35 m². Le module principal est un dispositif d'un diamètre d'environ 4 m comportant deux entrées adaptées au passage des caddies, des poussettes et des fauteuils roulants. Son architecture, inspirée des panoramas itinérants du 19^e siècle (*cf.* Oettermann 2009 ; Koller 2010) et des cirques ambulants, est destinée à lever chez le visiteur toute appréhension face au contenu d'une exposition présumée « savante ». À l'intérieur du panorama, deux grandes photos se feront face. L'une représentera un glacier alpin résiduel avec, au premier plan, dans la zone libérée des glaces, le développement de saules rampants, principal combustible ligneux attesté dans les foyers magdaléniens des sites suisses. L'autre offrira la vue d'un troupeau de chevaux de Przewalski se déplaçant dans la steppe. Ce dispositif vise à immerger le public dans un environnement inattendu (sans mammoths ni tigres à dents de sabre !) correspondant à une vision réaliste de la situation il y a 15 000 ans. Associées à de courts textes lisibles à distance, ces images serviront d'introduction générale et de mise en ambiance. Un gros plan sur les saules rampants permettra d'aborder les techniques du feu et le mode d'approvisionnement en combustible dans un environnement dépourvu d'arbres. Un petit caisson (0,80 x 0,60 cm) posé sur le sol présentera la reconstitution d'un dis-

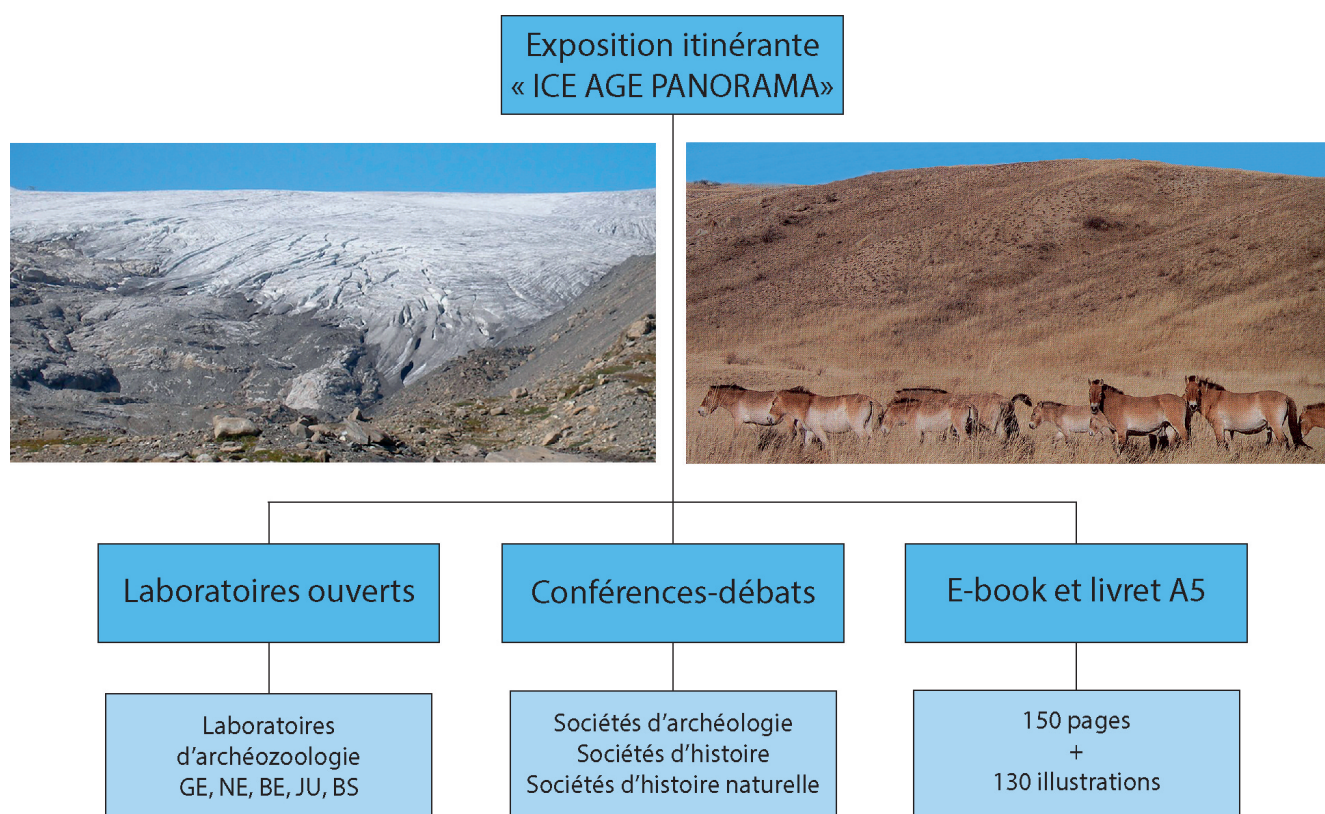


Figure 1: Concept général du projet Ice Age Panorama. Image de gauche: le glacier de Tsanfleuron en Suisse (photo W. Müller); image de droite: troupeau de chevaux de Przewalski en Mongolie. Hustai National Park (photo Dorj Usukhjargal).

positif de combustion formé de galets et de plaques de schiste illustrant le mode de cuisson sur pierres utilisé au Paléolithique supérieur. L'observateur se trouvant face aux chevaux sera en quelque sorte inclus dans l'image et occupera la place du chasseur, ce qui permettra d'aborder les pratiques cynégétiques. L'installation d'un lot de sagaies et d'un propulseur à l'entrée du panorama renseignera sur les techniques et les stratégies de chasse utilisées à cette époque. Le cheval ayant un statut particulier dans notre société actuelle, il sera facile d'engager le dialogue avec le public sur l'évolution de notre relation aux animaux et plus particulièrement sur la domestication tardive du cheval.

Les parois extérieures du module serviront de supports aux thèmes évoqués plus haut. Segmentées horizontalement en deux parties, la partie inférieure communiquera des messages compréhensibles par les enfants, tandis que la partie supérieure portera des informations ciblées sur les adolescents et les adultes. Les visuels destinés à capter l'attention des enfants seront centrés sur de petits animaux qui leur sont peu familiers et serviront d'accroche pour amorcer le dialogue entre parents et enfants ; ils inviteront à comprendre l'adaptation des animaux à des environnements très différents de ceux d'aujourd'hui. De jeunes loups, représentés également dans la zone inférieure du dispositif, serviront quant

à eux à expliquer le processus de la domestication d'une espèce animale. Sur la partie supérieure des parois seront illustrés, au moyen d'accroches visuelles fortes, les messages plus complexes comme l'organisation de la société, le système de mobilité, le régime alimentaire, les biens matériels et les échanges à longue distance.

Une brochure gratuite de huit pages, déposée à l'entrée du panorama, fournira des informations complémentaires aux textes très courts figurant sur le module ; ces mêmes informations seront accessibles par l'intermédiaire de QR-codes. Les fiches de participation au jeu-concours seront également placées à l'entrée. De plus, un jeu vidéo ayant comme toile de fond le Paléolithique (par exemple FarCry « Primal » sorti en 2016) sera installé sur une console, à l'extérieur du panorama ; les adolescents seront invités à y détecter au moins dix situations incongrues afin d'aiguiser leur regard critique sur ce type de jeu.

Le livre électronique pourra être visionné sur écran tactile et permettra au visiteur de vérifier son intérêt pour le contenu ; organisé en neuf chapitres (environ 150 pages, 130 illustrations et 14 encadrés), ce livre comblera une réelle lacune car aucun ouvrage sur le Magdalénien destiné à un public non-académique n'a été publié au cours des trois dernières décennies en Suisse. Le FNS ne finançant en principe

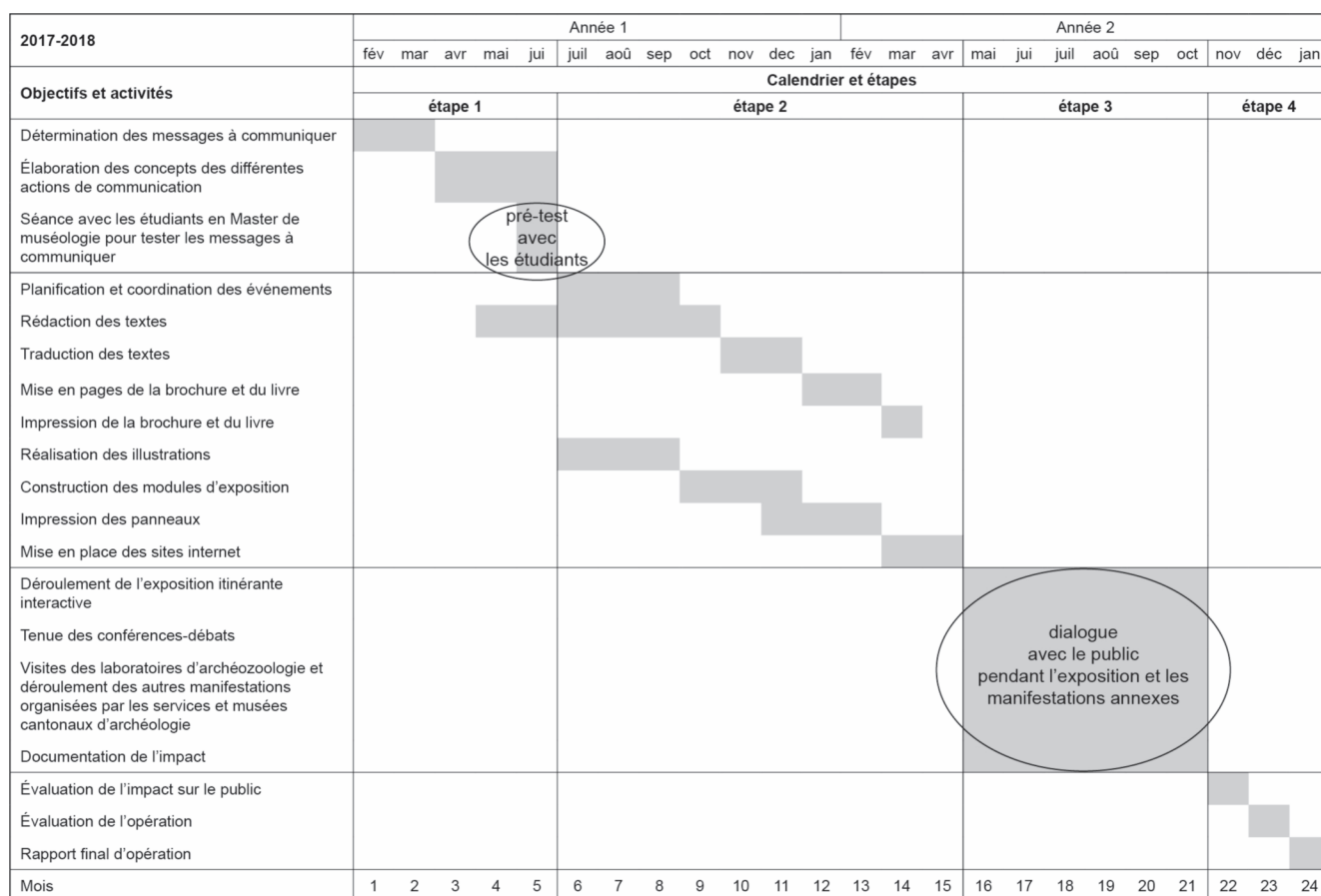


Figure 2: Calendrier et principales étapes du projet Ice Age Panorama.

plus de publications sur papier, une demande de subvention sera adressée à « Archéologie suisse » et à d'autres associations d'archéologie afin d'en publier également une version imprimée au format A5.

L'exploration du panorama sera possible sans accompagnement mais l'objectif est qu'un dialogue s'engage entre le public et les chercheurs, notamment pour aider les personnes à répondre correctement aux dix questions du jeu-concours. Ce lien direct sera un moment privilégié pour le public d'approfondir les questions qui l'intéressent plus particulièrement et pour les chercheurs de vérifier si les messages ont été compris. Les gagnants du jeu, sélectionnés par tirage au sort, se verront proposer des visites personnalisées dans l'un des cinq laboratoires d'archéozoologie et/ou des activités offertes par les services et musées d'archéologie associés au projet ; ils auront ainsi l'occasion de sortir de leur cadre de vie habituel et de prolonger le contact avec les scientifiques.

Les conférences-débats organisées parallèlement à l'exposition itinérante seront programmées dans tous les cantons dans lesquels le panorama fera escale. Elles seront préparées en collaboration avec les sociétés régionales d'histoire naturelle et les sociétés d'histoire et d'archéologie. De larges plages y seront réservées aux échanges avec le public sur les questions plus complexes évoquées plus haut telles que

l'empreinte écologique, les modalités de la domestication du loup ou encore les démarches interprétatives. L'archéologie préhistorique se trouvant à l'interface de l'histoire naturelle et de l'histoire culturelle, il sera intéressant d'aller à la rencontre de publics qui ont tendance à ne pas établir de lien entre ces deux disciplines.

Impact du projet

Un changement de regard sur la période glaciaire et l'acquisition de connaissances nouvelles sont les principaux impacts attendus. L'objectif est également d'amener le public à réaliser que l'information transmise par les scientifiques diffère notablement de celle donnée par d'autres médias. L'on peut aussi présumer que le public ressentira une satisfaction d'avoir appris quelque chose de nouveau correspondant à l'état actuel des connaissances. Certaines informations d'un intérêt général, comme par exemple le fait que le cheval a longtemps été une des principales sources de nourriture mais que cet animal n'a été domestiqué que tardivement, seront aisément transmissibles par les visiteurs à leurs proches, ce dont ils pourront tirer une fierté supplémentaire. On peut par ailleurs espérer que l'échange direct entre chercheurs et public soit ressenti comme une marque de confiance et de respect mutuels amélior-

rant les rapports entre deux mondes qui ne se rencontrent que rarement. De plus, l'association d'un module d'exposition à caractère national et d'un module à contenu cantonal, devrait encourager la réalisation d'autres projets de communication similaires. Enfin, la coopération avec des centres commerciaux mettant à disposition leurs « places de marché » est particulièrement intéressante car ces centres constituent aujourd'hui des lieux vivants d'interactions sociales qui permettent de toucher un public très varié composé de clients, de salariés et de simples visiteurs.

Perspectives à long terme

À la fin de l'opération, des lieux d'exposition supplémentaires (publics et privés) seront envisagés en vue de prolonger le lien avec le public au-delà de la période de financement du projet par le FNS. De nombreuses institutions abritant des espaces d'accueil potentiels pourraient en effet être intéressées de présenter ce panorama culturel : écoles, centres sportifs communaux, centres d'interprétation de la nature, établissements pour personnes âgées, hôpitaux, etc. Le module pouvant être scindé en deux parties indépendantes, l'adaptation à d'autres lieux que les centres commerciaux sera facilitée. Le caractère bilingue de l'exposition constitue un autre avantage permettant de la faire circuler dans toute la Suisse, moyennant la prise en charge des frais de transport, d'assurance et d'animation par les organismes intéressés. Le stockage intermédiaire et la gestion devraient toutefois être centralisés au sein d'une institution publique, par exemple l'un des musées ou services cantonaux d'archéologie associés au projet. Relevons aussi que la présentation du panorama accompagné des onze modules cantonaux dans le Musée national suisse valoriserait l'effort de collaboration interinstitutionnelle. Enfin, si l'évaluation s'avère positive, cette forme revisitée de l'utilisation des panoramas pour transmettre des contenus historiques, et dont le Panorama Bourbaki de Lucerne est un exemple emblématique (Finck et Ganz 2002), pourrait inspirer des initiatives similaires.

Calendrier, étapes et acteurs

La mise en œuvre de ce projet se déroulera sur 24 mois et comprendra trois étapes principales suivies d'un bilan général incluant une étude de faisabilité concernant la poursuite éventuelle de l'exposition. Le calendrier et les principales étapes du projet sont indiqués dans la figure 2. Cette illustration met aussi en exergue deux événements importants : une séance de travail avec des étudiants en muséologie pour tester le concept élaboré au cours de la première étape

et le dialogue engagé avec un public large pendant l'exposition itinérante, les conférences-débats et les journées portes ouvertes dans les laboratoires d'archéozoologie.

Mesures promotionnelles

L'exposition itinérante ne nécessitera pas de nombreuses mesures promotionnelles, puisqu'elle sera placée sur le trajet des personnes fréquentant les centres commerciaux. Cependant, afin d'attirer d'autres personnes intéressées par cette opération, les informations sur le parcours de l'exposition et sur les événements annexes seront également diffusées par l'intermédiaire des partenaires associés au projet. De plus, l'émission scientifique hebdomadaire « Einstein » de la télévision suisse (SRF) envisage d'ores et déjà de consacrer une émission au thème de l'exposition. Enfin, le projet pourra aisément être mis en réseau avec les manifestations qui seront organisées dans le cadre de l'année européenne du patrimoine culturel en 2018, à laquelle la Suisse participera.

Évaluation

L'évaluation du projet et son impact sur le public feront l'objet d'une étude en muséologie. Celle-ci sera basée sur des méthodes d'analyse adaptées aux différents formats de communication et sera planifiée dès la conception de l'opération. L'évaluation quantitative du projet sera obtenue en comptabilisant le nombre de visiteurs du panorama, le nombre de participants aux conférences-débats et aux journées portes ouvertes, le nombre de consultations des QR-codes, de brochures prélevées et de téléchargements de l'e-book. L'évaluation qualitative, plus complexe, requerra des outils spécifiques qui seront élaborés pour être en place dès le début de l'exposition itinérante. En plus du jeu-concours, qui permettra de vérifier si les messages ont été bien communiqués, ce sera surtout à travers le dialogue avec les visiteurs qu'il sera possible d'estimer si les informations ont effectivement été comprises et de mesurer le degré de satisfaction du public quant aux connaissances qu'il estime avoir acquises. Les résultats de ce travail seront déterminants pour envisager la suite du parcours de l'exposition et évaluer si le concept général peut servir à véhiculer d'autres contenus scientifiques.

Remerciements

Nous remercions le décanat de la faculté des lettres et sciences humaines de l'Université de Neuchâtel d'avoir accordé une subvention pour la

préparation de la requête. Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont soutenu le projet pendant sa phase d'élaboration en nous accordant l'assurance de leur collaboration future, ou en nous encourageant dans notre démarche et en nous faisant part de leurs réflexions, commentaires et nombreuses propositions d'amélioration du projet : Rossella Baldi, Damien Becker, Vincent Blouet, Sabine Bolliger, Carmen Buchiller, Jérôme Bullinger, Jean-Luc Chappaz, Thierry Chatelain, Sabine Deschler-Erb, Hédi Dridi, Christophe Dufour, Michel Egloff, Robert Fellner, Gudrun Foettinger, Luc Gauthier, Jasmin Gerig, Valère Girardin, Philippe Griener, Pierre Harb, Christian Hêche, Ellen Hertz, Markus Höneisen, Matthieu Honegger, Héloïse Koehler, Urs Leuzinger, Catherine Leuzinger-Piccand, Max Maisch, Wendy Margot, Reto Marti, Michel Mauvilly, Pascal Moeschler, Jean-Daniel Morerod, Ebbe Nielsen, Urs Niffeler, Clemens Pasda, Lionel Pernet, Daniel Pilonel, Nicole Plumettaz, Nicole Pousaz, Anne Ramseyer, Andre Rehazek, Dominique Robert Bliss, Patrick Röschli,

Monika Roulet, Laurence-Isaline Stahl Gretschi, Yannick Soller, Kathrin Schöb, Jacqueline Studer, Nigel Thew, Rémy Wenger, Karin Zuberbühler Koch.

Nos remerciements s'adressent également aux institutions et associations suivantes qui ont exprimé leur soutien au projet : Université de Neuchâtel, Integrative prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel, Musée d'histoire et d'archéologie de Genève, Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire à Lausanne, Jurassica Museum, Historisches Museum Bern, Denkmalpflege und Archäologie Luzern, Service archéologique de Fribourg, Museum zu Allerheiligen/Kantonsarchäologie Schaffhausen, Section d'archéologie et paléontologie de la République et Canton du Jura, Fricktaler Museum, Archäologie und Museum Baselland, Naturhistorisches Museum Bern, Archéologie suisse, Groupe pour l'étude de la pré- et protohistoire en Suisse, CH-Quat, Verein ur.kultour.

Références

Bullinger J., Leesch D., Plumettaz N. (2006) - *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Archéologie neuchâteloise 33, Hauterive, Service et Musée cantonal d'archéologie, 227 p.

Cattin M.-I. (2002) - *Hauterive-Champréveyres, 13. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Exploitation du silex (secteur 1)*. Archéologie neuchâteloise 26, Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie, 418 p.

Cattin M.-I. (2012) - *Le site magdalénien de Monruz, 4. La vie quotidienne à travers le travail du silex*. Archéologie neuchâteloise 51, Hauterive, Office du patrimoine et de l'archéologie, section archéologie, 315 p.

Finck H.D. & Ganz M.T. (2002) - *Le panorama Boubaki*. Besançon, Cêtre, 77 p.

Gob A. (2010) - *Le musée, une institution dépassée ?* Paris, Armand Colin, 159 p.

Koller G. (ed.) (2010) - *The Panorama in the Old World and the New*. Amberg, The International Panorama Council, Büro Wilhelm, Verlag Koch-Schmidt-Wilhelm GbR, 168 p.

Leesch D. (1997) - *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Archéologie neuchâteloise 19, Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie, 272 p.

Leesch D. (2014) - Suisse 1983/2013 - chronologie, habitat et territoire. In: P. Noiret & D. Leesch (eds.), *Le Paléolithique supérieur d'Eurasie - Bilan 2014*. Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Commission VIII, Liège, ERAUL 142:93-135.

Leesch D., Cattin M.-I., Müller W. (2004) - *Hauterive-Champréveyres et Neuchâtel-Monruz. Témoins d'implantations magdaléniennes et aziliennes sur la rive nord du lac de Neuchâtel*. Archéologie Neuchâteloise 31, Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, Hauterive, 237 p.

- Leesch D. & Müller W. (2012a) - *Neue Radiokarbondaten an Knochen, Zähnen und Geweih aus einigen Magdalénien-Fundstellen der Schweiz und ihre Bedeutung für die Stellung des Magdalénien innerhalb des Spätglazials*. *Jahrbuch der Archäologie Schweiz* 95:117-126.
- Leesch D. & Müller W. (2012b) - *Neue Erkenntnisse zur Lebensweise in der späten Eiszeit aus dem Käsloch, der Kastelhöhle und der Rislisberghöhle*. *Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn* 17:41-51.
- Leesch D., Müller W., Nielsen E.H., Bullinger J. (2012) - *The Magdalenian in Switzerland: Recolonisation of a newly accessible landscape*. *Quaternary International* 272-273:191-208.
- Morel P. & Müller W. (1997) - *Le site magdalénien de Champréveyres 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Etude archéozoologique*. Neuchâtel, Archéologie neuchâteloise 23, Musée cantonal d'archéologie, 149 p.
- Müller W. (2013) - *Le site magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales*. Neuchâtel, Archéologie neuchâteloise 49, Office du patrimoine et de l'archéologie, 309 p.
- Müller W. & Leesch D. (2011) - *Einige Neubestimmungen aus der Magdalénien-Fundstelle Hollenberg-Höhle 3 bei Arlesheim (Basel-Landschaft) und daraus folgende Überlegungen zur Nutzung der Höhle*. *Jahrbuch Archäologie Schweiz* 93:7-20.
- Müller W., Leesch D., Bullinger J., Cattin, M.-I., Plumettaz N. (2006) - *Chasse, habitats et rythme de déplacements: réflexions à partir des campements magdaléniens de Champréveyres et Monruz (Neuchâtel, Suisse)*. *Bulletin de la Société préhistorique française* 103(4):741-752.
- Oettermann S. (2009) - *Die Kunstform des Panoramas*. In: H. Hirsch (ed.), *Marquard Wocher, das Panorama von Thun*. Basel, Christoph Merian, p. 88-99.
- Plumettaz N. (2007) - *Le site magdalénien de Monruz, 2. Etude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages*. Archéologie neuchâteloise 38, Office et musée d'archéologie, 270 p.
- Semonsut P. (2013) - *Le passé du fantasme. La représentation de la Préhistoire en France dans la seconde moitié du XXe siècle (1940-2012)*. Arles, Éditions Errance, 454 p.

Une collection d'Otto Hauser émerge d'un long sommeil - Comment des objets paléolithiques du Périgord se retrouvent sur les rives du lac de Constance.

Catherine & Urs Leuzinger-Piccand

Service d'archéologie du canton de Thurgovie, Suisse.

urs.leuzinger@tg.ch

Introduction

Quelle ne fut pas la surprise des auteurs il y a quelques années de découvrir deux caisses de mobilier paléolithique provenant de Dordogne (F) dans les réserves du service d'archéologie du canton de Thurgovie! Le mystère de leur présence a rapidement pu être clarifié : l'archéologue suisse Otto Hauser (Weibel 2007) vendit ces objets paléolithiques à l'industriel Adolph Saurer (1841-1920) en 1913. Ce dernier, mécène passionné d'histoire et d'archéologie, offrit ensuite la petite collection au Musée d'histoire de la ville d'Arbon (canton de Thurgovie, Suisse). Le mobilier fut longtemps exposé au « Musée Römerhof », puis emballé dans du papier journal et entreposé à Arbon, avant d'être transporté au service d'archéologie du canton de Thurgovie à Frauenfeld. À l'origine, la « collection Otto Hauser » du Musée d'histoire d'Arbon comptait 193 pièces au minimum. Issus de Belgique, 23 objets n'ont pas été retenus pour la présente étude ; 4 pièces provenant de Dordogne demeurent introuvables à ce jour.



Figure 1: Jean-Marie Le Tensorer en Dordogne, avec Catherine Piccand et Urs Leuzinger, excursion de l'Université de Bâle, automne 1990. Photo : Vera von Falkenstein.

Jeunes étudiants de l'Université de Bâle, nous avons eu la chance d'accompagner Jean-Marie Le Tensorer lors d'une excursion mémorable dans le sud-ouest de la France (Fig. 1), où il nous initia aux spécialités archéologiques et culinaires de la région. La présence de mobilier périgourdin dans le canton suisse où nous travaillons depuis de nombreuses années constitue une excellente opportunité de rendre hommage à notre professeur tout en présentant une collection intéressante pour l'histoire de la recherche.

Historique des recherches

Le nom du citoyen suisse Otto Hauser (1874-1932) est indissociable des premières recherches menées sur le Paléolithique de la Dordogne, où il se rendit pour la première fois au printemps 1898. Après un voyage pénible, il s'installa au Moustier, où il fut le premier archéologue étranger depuis Édouard Lartet et Henry Christie (Hauser 1917, 12-19). Jusqu'au début de la 1^{re} Guerre Mondiale, Otto Hauser établit une carte des gisements régionaux (Hauser 1911), dont il a dédié un exemplaire à Arnold Oberholzer (1852-1934), instituteur fêré d'histoire habitant à Arbon (Fig. 2). Il effectua en outre des relevés topographiques des sites principaux et entreprit de nombreuses fouilles. Le Suisse rencontra un succès remarquable, malgré des méthodes de fouille que l'on qualifierait aujourd'hui de particulièrement musclées, avec par exemple le dégagement à la dynamite de la coupe de La Micoque.

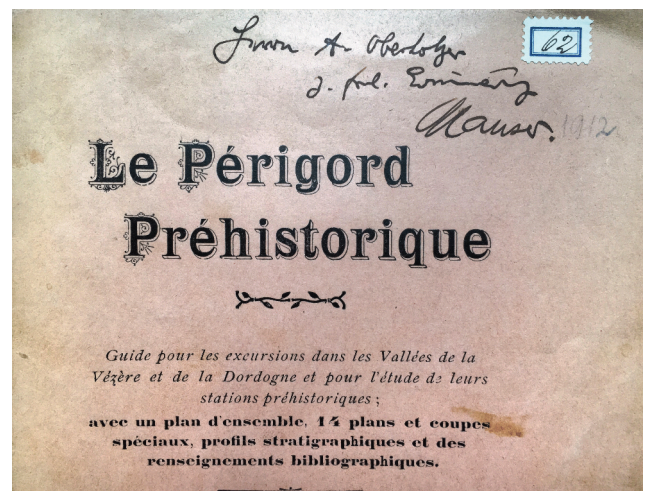


Figure 2: Dédicace d'Otto Hauser à Arnold Oberholzer, instituteur à Arbon. Photo : www.archaeologie.tg.ch Urs Leuzinger.

Il découvrit de nombreux artefacts paléolithiques qu'il vendit à travers toute l'Europe, tant à des musées qu'à des particuliers, phénomène qui à l'époque ne choquait personne. La découverte au Moustier d'un squelette de Néandertalien le 7 mars 1908 lui vaudra une renommée internationale (Ponce de León/Zollikofer 1999, 474-475). Ces ossements vieux de près de 42'000 ans seront vendus au Musée d'ethnographie de Berlin (Berliner Museum für Völkerkunde) pour la somme de 110'000 marks ; à l'époque, les musées français étaient à court d'argent et, globalement, l'État ne s'intéressait guère à son passé préhistorique (Drössler 1988, 127, 155-156 ; White 2007, 33-35). La jalousie des autres chercheurs et le climat politique tendu régnant entre la France et l'Allemagne avant le début de la guerre ont débouché sur des tensions croissantes entre Otto Hauser et les chercheurs français ; le caractère querelleur et entêté de l'archéologue helvétique ne jouait guère en sa faveur. Au plus tard en 1914, Otto Hauser fut discrédité aux yeux des scientifiques : l'État français l'expropria de ses biens, de même que des objets et de la documentation qu'il avait accumulés. Dès lors, la réputation du Suisse restera celle d'un personnage machiavélique qui, en Dordogne, détruisit délibérément le patrimoine archéologique français, en dilapida le mobilier à l'étranger et espionna pour le compte de l'Empire allemand, sous couvert de travaux topographiques. Les chercheurs français omettent volontiers de mentionner que Denis Peyrony et Joseph Louis Capitan ont vendu en 1927, sans rencontrer aucune opposition, le squelette d'une jeune femme magdalénienne découvert au Cap Blanc, racheté par le Field Museum of Natural History de Chicago ; sans oublier Henri Breuil, le « pape de la préhistoire », qui brada d'importantes collections de mobilier paléolithique, ou l'agriculteur Jean Maurice Marsan, qui voulait vendre le célèbre saumon sculpté de l'Abri du Poisson au Museum für Vor- und Frühgeschichte de Berlin en le détachant de la paroi à coups de burin en 1912 (White 2007, 39, 69-74), plan qui échoua heureusement à la dernière minute. Ce n'est que depuis une vingtaine d'années que le personnage d'Otto Hauser est considéré de manière un peu plus différenciée et replacé dans le contexte de son époque (Delluc/Delluc 1997 ; White 2007, 80).

Mais comment la petite collection de mobilier paléolithique du Périgord dont il est question ici est-elle arrivée sur les rives du lac de Constance ? Fin juillet 1907, Otto Hauser fit la connaissance d'Emil Bächler (1868-1950) lors d'une réunion de préhistoriens se tenant à Cologne. Ce dernier, archéologue et instituteur enseignant la calligraphie, se rendit peu après en Dordogne. Cette visite allait marquer le

début d'une longue et solide amitié : Bächler participa en 1909 au prélèvement du squelette d'*Homo aurignaciensis* Hauseri à Combe-Capelle (Hauser 1917, 53-62 ; Hoffmann *et al.* 2011, 211). Mais la situation va se détériorer en 1916, lorsque Otto Hauser insista pour attribuer le mobilier du Wildkirchli découvert par Emil Bächler au Micoquien, période qu'il avait lui-même définie (Leuzinger-Piccand 2003 ; Hauser 1916, 54-56 ; 1922, 83). Bächler s'opposa fermement à cette datation, défendant l'existence d'un faciès alpin du Moustérien (Bächler 1921, 5, 129-131).

Pour financer ses fouilles et son train de vie, Otto Hauser proposait à la vente des collections de tailles diverses, au prix de 25 marks pour les plus modestes à plusieurs milliers de marks pour les plus prestigieuses (Drössler 1988, 185, 202). À l'époque, l'amalgame entre archéologues et « marchands d'antiquités » était monnaie courante. Otto Hauser s'inscrit parfaitement dans la lignée des célèbres chercheurs passionnés par les lacustres, comme Jakob Messikommer, le colonel Friedrich Schwab, Victor Gross ou Caspar Löhle (Altorfer 2004, 106-113), sans oublier Denis Peyrony, Henri Breuil, Louis Capitan et les autres. Dans l'optique de l'archéologie telle qu'on la percevait alors, il n'est guère étonnant qu'Otto Hauser ait entre autres fourni le conservateur du Musée d'histoire naturelle de St-Gall en mobilier paléolithique. En effet, ce dernier acquit en 1909 une série d'artefacts paléolithiques en pierre et en os, pour le montant de 2300 francs (Drössler 1988, 193). En 1913, Emil Bächler transmit la collection qui nous intéresse ici, d'une valeur de 500 francs, à l'industriel passionné d'histoire Adolph Saurer, habitant à Arbon, qui remit plus tard les pièces au musée local. On peut rappeler qu'un ouvrier qualifié travaillant à Zurich gagnait à l'époque environ 150 francs par mois.

Otto Hauser était un commerçant affairé mais peu efficace, croulant sous les dettes. Il créa son propre papier à lettre, fit imprimer des cartes postales (Fig. 3) et organisa des voyages pour les lecteurs du magazine Kosmos, avec à la clé des fouilles archéologiques gratuites sur ses gisements (Hauser 1922, 188-189). Sa seconde épouse, Magdalena Hauser-Dietlmayrs, le soutint de son mieux, emballant et expédiant les commandes. À partir de 1912 au plus tard, les plaintes d'acquéreurs s'accumulèrent. Les collections livrées étaient mal décrites, non homogènes sur le plan chronologique et emballées de manière inadéquate (Hauser 1922, 196-197). Ces problèmes touchent bien sûr également la collection présentée ici, datant de 1913.



Figure 3: Choix de cartes postales et enveloppe créées par Otto Hauser. L'enveloppe porte le sceau de Hauser et est ornée du crâne néandertalien découvert au Moustier. Elle contenait trois pointes à cran. Photo : www.archaeologie.tg.ch, Eva Belz.

La « collection Otto Hauser » du Musée d'histoire d'Arbon

Plusieurs fois empaqueté et déplacé, l'ensemble contenant près de 200 objets a été intégré à la base de données du service d'archéologie du canton de Thurgovie en juillet 2016, en lui attribuant le numéro d'inventaire 2016.070. Malheureusement, les documents d'époque tels que le contrat de vente ou la liste originale des pièces demeurent à ce jour introuvables. Il semble qu'Adolph Saurer ait été un patron fort peu penché sur la bureaucratie, jugeant qu'il n'était pas nécessaire de conserver ces documents ; pour taquiner ses employés de bureau, il les qualifiait d'ailleurs volontiers de « prolétaires au col montant » (Geisser 2005, 139).

Le mobilier avait été entreposé non trié dans plusieurs boîtes en cartons disposées dans deux caisses grises (bacs Rako empilables de l'entreprise Utz SA) et emballé dans des enveloppes ou dans du papier journal. Les nombreuses petites cartes qui portent des annotations à la main sont sans doute le fait d'Emil Bächler. Les pages servant de papier d'emballage de la Thurgauer Zeitung, de l'Emmenthaler Blatt et de l'Oberthurgauer datent du 12 juin au 21 juillet 1935. On peut donc postuler un entreposage du mobilier durant l'été 1935, moment qui coïncide avec la transformation du musée dans le bâtiment du « Römerhof ». Auparavant, une partie du moins de la collection était sans doute présentée au public, comme l'attestent quelques étiquettes provenant de vitrines. Dans le quatrième rapport destiné à la Société du Musée d'histoire d'Arbon (« Museums-gesellschaft Arbon ») 1913/14, on trouve au paragraphe 4, « Collections du Musée » le passage

suivant : « Der Gedanke, ein Bild vom Leben und Treiben unserer Vorfahren vor Augen zu bringen, ist im Grossen und Ganzen erreicht. Mit dem kostbaren Geschenk von Herrn Saurer, den prähistorischen Funden aus der Zeit der Höhlenbewohner, beginnt der Reigen, die Pfahlbauer-, Römer- und Alemannenfund bringen uns Bilder aus den Jahren 3000 v.Chr. bis 500 n.Chr. », (« La volonté de présenter une image de la vie et des mœurs de nos ancêtres a globalement été réalisée. C'est avec le précieux cadeau de monsieur Saurer, le mobilier préhistorique datant de l'époque des hommes des cavernes, que débute la ronde, le mobilier des lacustres, des Romains et des Alamans illustre l'époque allant de 3000 av. J.-C. à 500 apr. J.-C. »). En 1914, Emil Bächler tiendra une conférence devant les membres de la Société, intitulée « Der Urmensch in den Alpen », soit « l'homme primitif dans les Alpes » (archives de la Société du Musée d'histoire d'Arbon). Le mobilier a été réemballé plus tard, comme l'indiquent des sachets, des annotations et une feuille de journal datant de 1964. À cette époque, la collection a été déplacée du « Römerhof » au château d'Arbon, où se trouve aujourd'hui encore le Musée d'histoire, dont la visite vaut par ailleurs le détour. Le 24 février 1988, le mobilier arriva à Frauenfeld et fut déposé en vrac dans les réserves du service d'archéologie du canton de Thurgovie ; le directeur de l'époque, Rudolf Gimmel, ne souhaitait pas conserver ces objets « exotiques » dans les collections du musée (lettre actes du service d'archéologie du canton de Thurgovie). Neuf artefacts lithiques ont été exposés de 1988 à 1996 au Musée d'histoire naturelle de Frauenfeld, collés sur une mince planche grise, dans la section consacrée à l'évolution humaine.

Pratiquement chaque objet porte un numéro noté au crayon rouge, allant de 1-193. Ce marquage est le fait d'Emil Bächler. En 1984, son fils Heinz Bächler (1912-1992) en a effectué un inventaire tapé à la machine, qui est parvenu jusqu'à nous. À ce moment, la collection comptait encore 193 objets. La numérotation rouge n'est aujourd'hui plus lisible ou s'est effacée sur certains objets. À l'origine, la collection comptait donc 193 pièces au minimum, dont 23 artefacts lithiques de Belgique (4 éolithes provenant de sédiments oligocènes de Boncelles et 19 éclats datant du Paléolithique moyen découverts à Spiennes-Exploitation Hélin) que nous ne retiendrons pas ici. À ce jour, 4 objets, soit 2 perçoirs et 2 pendeloques sur dent demeurent introuvables. Le mobilier examiné ici correspond à 166 artefacts paléolithiques du Périgord. Nous avons effectué une nouvelle numérotation à l'encre de Chine blanche et avons enregistré les objets dans la base de données ImdasPro du ser-

vice d'archéologie du canton de Thurgovie, où ils portent les numéros 2016.070.1.1-166.

Critères d'enregistrement et inventaire

Le catalogue comprend le nouveau numéro d'inventaire intégrant l'objet aux collections du service d'archéologie du canton de Thurgovie, l'ancien numéro attribué par Emil Bächler (en rouge), le support, le type, la matière première, les longueurs, largeurs et épaisseurs maximales en millimètres (mesurées le long de l'axe morphologique), la datation, le lieu de découverte et la description. L'inventaire actuel compte 104 artefacts lithiques (103 silex, 1 cristal de roche) ainsi que 62 vestiges faunistiques (24 bois de cervidé, 19 os, 19 dents). Comme on pouvait s'y attendre, le pourcentage de supports travaillés est très élevé, avec 83 outils lithiques. En effet, Otto Hauser composait les collections didactiques destinées à la vente de manière à ce qu'elles comprennent un éventail caractéristique des outils datant de toutes les époques connues alors.

Gisements

La « collection Otto Hauser » provenant d'Arbon comprend, à en croire les étiquettes d'origine, des artefacts issus de cinq sites archéologiques distincts. Toutefois, seul le mobilier de La Micoque peut être attribué avec certitude à un gisement précis. Pour quelques rares autres objets, des critères d'ordre typologique ou des marquages permettent de proposer une localisation. Mais la majorité des pièces ne pourra qu'être qualifiée de « mobilier de Dordogne », sans davantage de précision.

Les Eyzies-de-Tayac (F) La Micoque (Station 1) : Otto Hauser fouille à la Micoque dès 1906 (Hauser 1907 ; 1916 ; Rosendahl 2004). Il y creuse entre autres une tranchée longue de 19 m, perpendiculaire à la paroi rocheuse, qui atteindra une profondeur de 7 m pour une largeur de 2 m. Pour ce faire, il utilise de l'explosif, chose impensable aujourd'hui, et disloque ainsi les blocs et la brèche tenace de La Micoque (Hauser 1917, 21, 73). Selon les fouilleurs, un carroyage simple et le marquage des pièces devait permettre de localiser les artefacts avec exactitude. Cependant, on ne décèle aucun marquage sur les 11 silex et les 12 dents provenant de La Micoque que recèle la collection. Le professeur Hans Kreis, chimiste cantonal de Bâle, a étudié pour le compte d'Otto Hauser le phénomène de décalcification ou de désilicification si caractéristique du mobilier lithique (Hauser 1916, 50). Le professeur Theophil Studer de l'Université de Berne en a analysé la faune, essentiellement du cheval sauvage (Hauser 1916, 43-44). On mentionnera ici pour l'anecdote qu'en 1910, Fritz et Paul Sarasin, accompagnés de

Ludwig Rüttimeyer, se rendirent aux Eyzies. Otto Hauser absent, les trois Bâlois parvinrent à s'introduire illégalement sur le site de La Micoque, entouré de barbelés, pour y extraire plusieurs artefacts lithiques. Ils seront pris sur le fait par l'épouse de Hauser, Magdalena Hauser-Dietlmayrs, recevront une amende de 20 francs et devront rendre les pièces volées (Hauser 1922, 190-191).

Peyzac (F) Le Moustier (Station 43/44) : en septembre 1907, Otto Hauser loue pour la somme de 2000 francs le terrain situé au pied de la falaise du Moustier (Station 44) ainsi que la terrasse située une dizaine de mètres plus haut (Station 43). Les fouilles démarrent peu après, livrant de nombreux bifaces, des racloirs et des vestiges de faune. Le 7 mars 1908 survient la découverte majeure pour Hauser du squelette d'*Homo mousteriensis Hauseri* (Hauser 1917, 28-34). Une étiquette en carton qui accompagnait les pièces à l'origine, retrouvée dans la collection qui nous intéresse, permet de conclure à la présence d'au moins deux bifaces dans le niveau recelant les ossements néandertaliens. Les 12 artefacts moustériens de la collection proviennent sans doute tous des stations 43 et 44.

Saint-Léon-sur-Vézère (F) Sergeac (Station 52) : en 1911, Otto Hauser fouille à Sergeac. Il s'agit du site dénommé « Abri de la Souquette » (O'Hara *et al.* 2015, 100). Hauser y récolte surtout du mobilier Aurignacien, mais l'abri recelait à l'origine également des niveaux magdaléniens (Delluc/Delluc 2010). Onze silex peuvent être attribués à ce gisement grâce à un numéro inscrit au crayon et à l'inventaire correspondant, noté sur une feuille de papier à carreaux portant l'écriture d'Otto Hauser. On dénombre en outre 19 objets en os, en bois de cervidé et sur dent provenant vraisemblablement de la station 52.

Les Eyzies-de-Tayac (F) Laugerie-Intermédiaire (Station 14) : durant l'été 1910, Otto Hauser achète le gisement de Laugerie, connu de longue date, où il installera son quartier général pour les années à venir (Drössler 1988, 169). Il débute ses fouilles à Laugerie-Intermédiaire le 14 décembre 1910. Il fait exploser les grands blocs pour accéder aux niveaux solutréens situés en dessous (Hauser 1922, 102-104). Les pointes à cran et les pointes foliacées recensées dans notre inventaire proviennent sans doute de ce gisement.

Saint-Léon-sur-Vézère (F) Longueruche (Station 45) : dès septembre 1909, Otto Hauser fouille cet abri (Hauser 1922, 114-115), où il découvre essentiellement du mobilier magdalénien, mais aussi des éolithes à son avis pré-chelléens. Parmi les objets

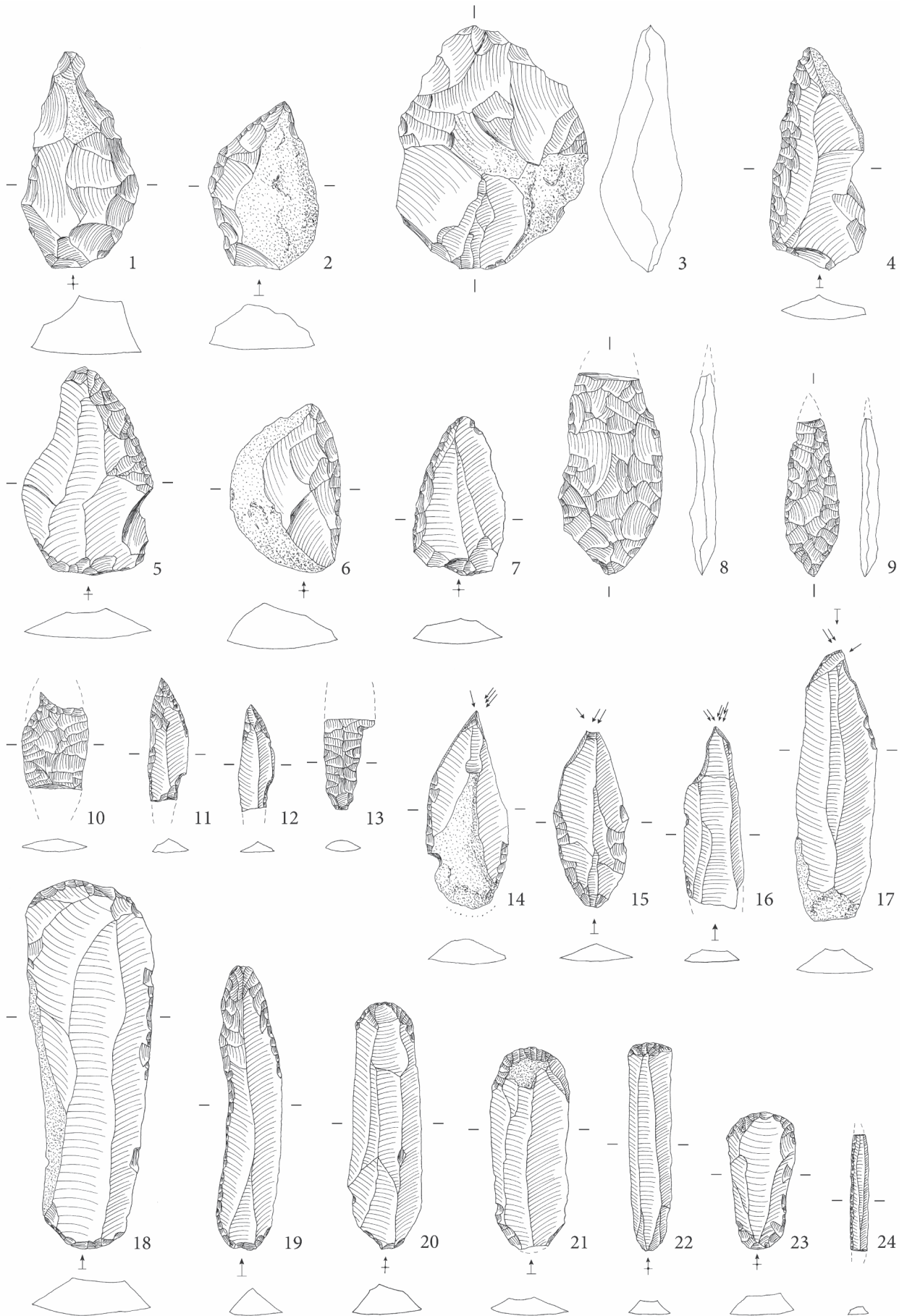


Figure 4: Planche équilibrée des artefacts en silex rassemblés dans la « collection Otto Hauser ». 1-2 éclats retouchés de La Micoque ; 3 biface du Moustier ; 4-7 racloirs datant du Paléolithique moyen ; 8 ébauche de pointe solutréenne ; 9 feuille de laurier ; 10 perçoir sur fragment de feuille de laurier ; 11-13 pointes à cran ; 14-17 burins ; 18-23 grattoirs ; 24 lamelle à dos (pointe microgravette ?). Échelle 1:2. Dessins : www.archaeologie.tg.ch, Urs Leuzinger.

présents dans notre inventaire, aucun n'est susceptible d'être attribué avec certitude à ce gisement ; toutefois, selon un billet écrit de la main d'Otto Hauser, des lames, des burins, des grattoirs et les racloirs proviendraient de Longueroc.

Importance et qualité de la collection

Aujourd'hui, la valeur scientifique de la collection peut être qualifiée de faible. Pour la plupart des pièces, on ignore dans quel gisement et dans quel contexte elles ont été découvertes, soit que ces informations aient été perdues, soit qu'elles aient été insuffisantes avant 1913 déjà, date de la vente de la collection à Adolph Saurer. La valeur de l'ensemble réside donc essentiellement dans sa capacité à éclairer l'histoire des recherches. Plus de 100 ans après sa constitution, nous disposons d'une collection quasi complète du préhistorien Otto Hauser, de la catégorie dite « moyenne », soit de la « gamme de prix 500 francs ». Des liens indirects existaient entre le fouilleur et l'acheteur Adolph Saurer, par l'intermédiaire du préhistorien Emil Bächler de Kreuzlingen, conférant à la collection une importance historique certaine pour le canton de Thurgovie. Par ailleurs, plusieurs objets sont enregistrés dans la base de données et utilisés par le Musée d'archéologie de Thurgovie à des fins didactiques, parfaitement en accord avec l'objectif poursuivi lors l'acquisition de la collection.

Mobilier lithique

Au total, la collection recèle 103 artefacts en silex et 1 en cristal de roche. Le spectre des matières premières est varié et caractéristique des sites de la vallée de la Vézère. Comme on pouvait s'y attendre, le pourcentage d'outils est particulièrement élevé. Parmi les supports de l'outillage, les éclats (Micoquien, Moustérien) et les lames (Paléolithique supérieur) dominent (Tab. 1). La chaîne opératoire du débitage du silex est incomplète et en aucun cas représentative.

L'examen du corpus typologique révèle clairement qu'Otto Hauser s'est efforcé de rassembler un choix représentatif d'outils pour son client, Adolph Saurer ; ils datent des principales phases du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur. La répartition des types est présentée dans le tableau 2.

Nous allons passer à une brève description de quelques outils en silex issus de la collection. Plusieurs objets ont été dessinés pour former une planche équilibrée (Fig. 4). La plupart du temps, le site et la position stratigraphique des artefacts sont inconnus, rendant inutile une étude techno-typologique détaillée.



Figure 5: Artefacts en silex découverts à La Micoque, avec étiquette originale. Photo : www.archaeologie.tg.ch, Eva Belz / Livia Enderli.



Figure 6: Artefacts moustériens provenant du Moustier, munis de leurs étiquettes d'origine. Photo : www.archaeologie.tg.ch, Eva Belz / Livia Enderli.

Les objets les plus anciens sont ceux de La Micoque (Fig. 5). La patine caractéristique permet d'en attribuer 11 à cette station. Il s'agit d'éclats épais à talon lisse, dont les bords présentent une retouche dorsale parfois abrupte. Sur de nombreux artefacts, on observe encore des traces de sédiment et de concrétions calcaires. L'ensemble ne contient pas de biface micoquien, type d'outil vraisemblablement trop précieux aux yeux d'Otto Hauser pour être proposé dans une collection de la catégorie « 500 francs » (Hauser 1917, 120-121).

Sur le plan typologique, plusieurs objets peuvent être attribués au Moustérien. Il s'agit de trois petits bifaces qu'Otto Hauser datait de l'Acheuléen, ainsi que de quelques racloirs et éclats Levallois retouchés (Fig. 6). La plupart des pièces provenaient sans doute des stations 43 et 44 du Moustier. À en croire

supports	nombre	type	nombre
rognon	1	biface	3
nucléus	4	racloir	7
casson	1	racloir convergent	1
éclat cortical	5	racloir double	1
éclat	32	racloir transversal	2
lame à crête	1	grattoir sur lame	18
lame	55	grattoir sur éclat	3
lamelle	2	grattoir double	5
chute de burin	3	grattoir caréné	3
total	104	burin dièdre	3
		burin sur troncature	2
		pointe foliacée	6
		pointe à cran	4
		lame retouchée	9
		lamelle à dos	1
		éclat retouché	10
		troncature	2
		outil multiple	3
		pièce non retouchée	21
		total	104

Tableau 1: Supports présents dans la « collection Otto Hauser ».

Tableau 2: Industrie lithique, spectre des types de la « collection Otto Hauser ».

une étiquette originale, les trois petits « coups de poing » auraient été découverts dans la grotte inférieure du Moustier, plus précisément dans la couche d'*Homo mousteriensis Hauseri*. Ces pièces présentent une retouche bifaciale et mesurent entre 5,5 et 9,4 cm de longueur. Les trois racloirs ont pour support des éclats Levallois allongés. Leur talon est facté en chapeau de gendarme. Les bords présentent une retouche dorsale plate. D'autres racloirs, de type convergent, transversal ou double, ont été aménagés sur d'épais éclats corticaux à talon lisse. Les bords se caractérisent par une retouche régulière, plate à abrupte.

Sur le plan chronologique, les autres artefacts datent du Paléolithique supérieur. Selon Otto Hauser, la collection recèlerait de l'Aurignacien, du Solutrén et du Magdalénien, pièces découvertes dans les gisements évoqués plus haut. Les méthodes de fouilles pratiquées à l'époque ne permettaient pas de constituer des ensembles chronologiquement homogènes. On ne peut donc pas affirmer que le mobilier de Sergeac, qui selon Otto Hauser daterait de l'Aurignacien, corresponde effectivement à cette période. Certains types comme les pointes à cran et les pointes foliacées peuvent être datés au Solutrén grâce à la typologie, sans qu'il soit nécessaire de disposer d'aucune documentation de terrain, mais il est souvent impossible d'attribuer les grattoirs, les burins ou les éclats retouchés à une phase précise. Nous ne présenterons donc ici que quelques objets intéressants sur le plan techno-typologique.



Figure 7: Pointes foliacées et pointes à cran solutréennes, avec leurs étiquettes d'origine. Photo : www.archaeologie.tg.ch, Eva Belz / Livia Enderli.

Au 19^e siècle et au début du 20^e siècle, les collectionneurs sont fascinés par les pointes foliacées du Solutrén (Fig. 7). Toute collection digne de ce nom se devait de proposer ces élégantes feuilles de laurier. Pour répondre à cette demande, Otto Hauser a ajouté à notre collection plusieurs ébauches ou des pièces de facture médiocre : la petite pointe de laurier est brisée dans sa partie distale (Fig. 4.9). On retiendra une pointe foliacée de dimensions moyennes, transformée en perceur après fragmentation (Fig. 4.10). Cet artefact, que tout collectionneur qualifierait de piètre qualité, s'avère aujourd'hui particulièrement intéressant, puisqu'on peut retracer les transformations qu'il a subies.

L'inventaire recèle deux petites pointes à cran dont la base s'est brisée au même endroit, sans doute suite à un choc provoqué par le tir du projectile (Fig. 4.11-12). On peut concevoir qu'elles ont été abandonnées dans le campement lors de la réparation du trait. C'est sans doute le même sort que connut la base à retouches bifaciales d'une grande pointe à cran : la partie distale a peut-être été perdue à l'extérieur du site, au moment de l'impact (Fig. 4.13). La précieuse hampe a été ramenée au campement et, en y fixant un nouveau projectile en pierre, on a retiré la partie brisée encore fichée dans le bois.

On relèvera le faible pourcentage de petits artefacts. À l'exception de trois chutes de burin, on ne recense qu'une seule lamelle à dos (pointe microgravette ?) (Fig. 4.24). Il est probable que ces petites armatures aient souvent échappé aux yeux des fouilleurs, en raison des méthodes de travail pratiquées à l'époque. Par ailleurs, il est possible que les collectionneurs de l'époque n'aient pas attribué à de tels outils la même valeur qu'aux bifaces, aux

pointes foliacées ou aux grattoirs et burins réalisés sur de grandes lames.

Artefacts en bois de renne, en os et sur dent

La collection d’Otto Hauser comprend 31 artefacts travaillés, en bois de renne, en os et sur dent (Fig. 8-9). On dénombre des ébauches, des déchets de fabrication ainsi que des outils finis. Les outils en bois de renne (*Rangifer tarandus*) dominant. De nombreux objets endommagés lors de leur découverte ou d’un stockage inapproprié ont été recollés sans doute par Otto Hauser lui-même avant la vente à Adolph Saurer. Plusieurs pièces n’ont pas été nettoyées. Le spectre des types figure dans le tableau 3.

Toute collection didactique d’artefacts paléolithiques rassemblée au début du 20^e se devait de contenir une aiguille à chas (Fig. 9.9). La pointe de l’objet présente une cassure ancienne. La perforation biconique est circulaire, avec un diamètre de 0,5 mm seulement. On relèvera la présence d’une baguette en os de section ovale incisée de plusieurs rainures parallèles (Fig. 9.10). Il s’agit sans doute d’un déchet issu de la production d’aiguilles. On a retrouvé une abondance de vestiges comparables dans les sites magdaléniens de plein air d’Hauterive-Champréveyres et de Monruz, sur les rives du lac de Neuchâtel (Leesch 1997, 97-102 ; Bullinger/Müller 2006, 142-147, planche 33).



Figure 8: Choix d’artefacts en bois de renne, en os et sur dent, avec leurs étiquettes d’origine. Photo : www.archaeologie.tg.ch, Eva Belz / Livia Enderli.

L’assemblage contient 3 pendeloques sur dent. Elles sont façonnées sur une incisive de cheval sauvage, une incisive de bovidé et une canine de renard. Les perforations ovales irrégulières destinées à la suspension ont été réalisées en frottant la racine de part et d’autre à l’aide d’un outil en silex, jusqu’à atteindre le canal radiculaire. L’inscription d’origine,

« Dents d’animaux perforées, portées comme parure, rares, Solutréen, Station 44 » (« Durchbohrte Tierzähne als Schmuck getragen, selten, Solutréen. Stat. 44. ») atteste qu’Otto Hauser attribuait une grande valeur à ces objets. On ignore si une erreur s’est produite, puisque la station 44 correspond au Moustier, ou si Otto Hauser a indiqué le nom d’une célèbre station afin d’écouler plus facilement ses objets. Globalement, on peut supposer qu’il s’efforçait de proposer des artefacts de collection issus de sites prestigieux. Le seul bâton percé en bois de renne porte la mention (« sehr selten ! und wertvoll ») (Fig. 9.11). Une encoche unilatérale pratiquée dans la partie proximale forme une sorte de pommeau. La perforation dans la zone distale a été aménagée dans le merrain et présente une forme biconique. Outre des traces modernes, la surface porte plusieurs encoches parallèles correspondant à une gravure magdalénienne.

type	nombre
aiguille à chas	1
déchet de fabrication d’aiguille	1
pendeloque sur dent	3
bâton percé	1
pointe de sagaie	2
pointe double	1
baguette	2
déchet et ébauche	16
hameçon droit	1
poinçon	3
total	31

Tableau 3: Industrie osseuse, sur dent et en bois de renne, spectre des types de la « collection Otto Hauser ».

Deux objets en bois de renne peuvent être interprétés comme des pointes de sagaie à base à biseau simple (Fig. 9.12-13). Ces pointes mesurent 8,1 cm de longueur pour l’une, et 11,1 cm pour l’autre. Une pointe double de 11,7 cm de long, dont la surface est corrodée, peut également être interprétée comme pointe de sagaie (Fig. 9.14). Ces instruments ont été façonnés sur des baguettes comparables aux 5 pièces de dimensions différentes présentes dans l’inventaire (Fig. 9.3-7). Il s’agit pour certaines d’ébauches à divers stades d’élaboration, qu’on détachait des merrains à l’aide de burins. De tels déchets de bois de renne, portant les traces caractéristiques du travail au burin, sont représentés dans la collection par plusieurs exemplaires (Fig. 9.1-2). Grâce à eux, on peut expliquer la chaîne opératoire du travail du bois de renne au Paléolithique supérieur.

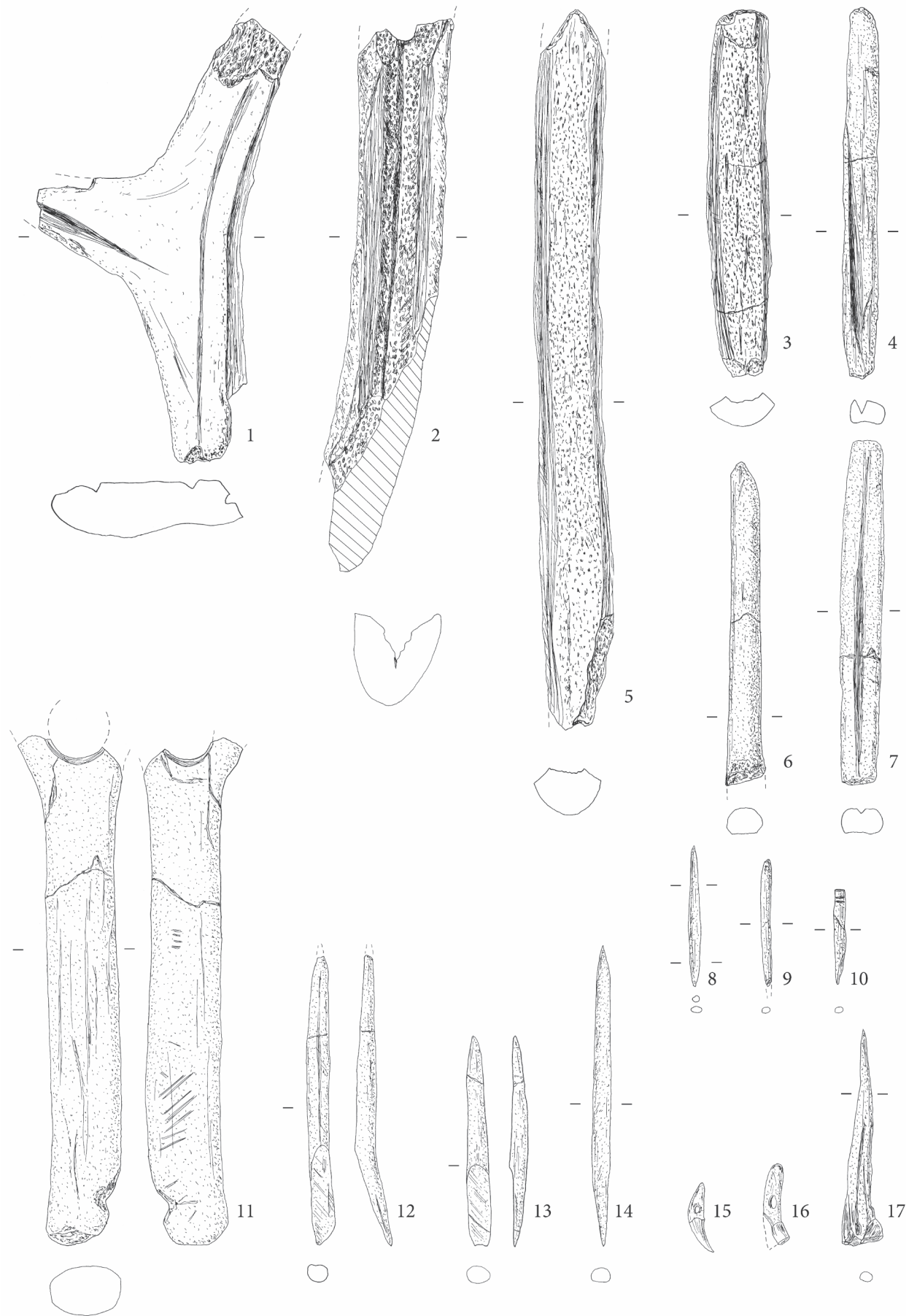


Figure 9: Tableau équilibré des artefacts en os, sur dent et en bois de renne de la « collection Otto Hauser ». 1-2 merrains avec encoches pour l'extraction de baguettes ; 3-7 baguettes, ébauches de sagaies ; 8 hameçon droit ; 9 aiguille à chas ; 10 déchet de la production d'aiguille ; 11 bâton percé avec traits gravés ; 12-14 pointes de sagaie ; 15-16 pendentifs sur dent ; 17 poinçon sur métapode. Échelle 1:2. Dessins : www.archaeologie.tg.ch, Urs Leuzinger.

On notera une petite pointe double en os mesurant 5,6 cm de longueur pour un diamètre de 0,3 cm (Fig. 9.8). Non perforé, cet objet n'est pas interprété comme aiguille mais comme hameçon droit. De telles pièces sont fréquentes dans les niveaux magdaléniens du Périgord et attestées dans plus de 30 stations, dont l'Abri de la Souquette (Cleyet-Merle 1990, 84-87). On mentionnera encore trois poinçons en os, dont l'un façonné sur un métapode refendu de petit ruminant (Fig. 9.17).

Restes de faune

Outre 104 objets lithiques et 31 artefacts en os, la « collection Otto Hauser » recèle 31 vestiges de faune. Ces derniers se subdivisent en 1 petit bois de renne non travaillé, 21 fragments de mâchoires et quelques dents de bovidé, de cheval et de mammoth, ainsi que 9 ossements (vertèbres et fragments d'os longs) de grands ruminants. On dénombre au total 12 dents d'équidés et de bovidés pouvant être attribuées à la station de La Micoque. Les trois molaires de mammoth proviendraient quant à elles des niveaux solutréens de Laugerie-Intermédiaire.

Conclusion

La « collection d'Otto Hauser », de la catégorie « à 500 francs », conservée au Musée d'archéologie d'Arbon, est typique de celles que proposait Hauser au début du 20^e. Elle se démarque par sa qualité de celles que les éditions scolaires « Friedrich Rausch » vendaient à l'époque, constituées par Otto Hauser à des fins didactiques et valant 25, 50, 150 ou 250 marks ; elle ne saurait cependant se mesurer aux inventaires des musées de Bâle, Berlin, Erlangen, Cologne, Les Eyzies, Liestal, Nuremberg ou St-Gall (Rosendahl 2004, 10-11). La majorité des objets ne peut (plus) être attribuée à un gisement ou à une phase précise. Otto Hauser s'efforçait de constituer

des collections représentatives des cultures connues à l'époque, soit l'Acheuléen, le Micoquien, le Moustérien, l'Aurignacien, le Solutréen et le Magdalénien. Voilà qui explique la proportion particulièrement élevée d'outils. Ces séries d'outillage étaient censées illustrer l'évolution de l'homme paléolithique. Les chercheurs portaient alors d'un concept profondément évolutionniste, allant de l'objet primitif à l'outil particulièrement élaboré. Chaque phase culturelle était attribuée à une « race humaine » spécifique. La « qualité » des objets de la collection va de « moyenne » à « bonne », et ne contient pas d'objets qualifiés par Hauser d'« exceptionnels ». Ces artefacts paléolithiques sont présentés ici pour la première fois. La collection révèle des liens intéressants pour l'histoire de la recherche : entre Otto Hauser et des personnalités ou des institutions du canton de Thurgovie, comme Adolph Saurer, Emil Bächler ou le Musée d'histoire d'Arbon. Aujourd'hui encore, ces objets du Périgord sont utilisés à des fins pédagogiques : un choix de pièces caractéristiques est proposé dans une mallette didactique du Musée d'archéologie de Thurgovie à Frauenfeld. Ce coffret est mis à disposition des groupes scolaires s'intéressant au Paléolithique. Cent ans plus tard, la collection remplit donc encore son rôle premier : évoquer le mode de vie des sociétés humaines pendant la dernière glaciation.

Remerciements

Nous remercions chaleureusement de leurs précieux renseignements et de leur soutien sans faille Hans Geisser (Société du Musée d'histoire d'Arbon), Jean Nicolas Haas (Institut de Botanique de l'Université d'Innsbruck), Reto Jagher (PNA, Université de Bâle), Denise Leesch (Université de Neuchâtel), de même qu'Eva Belz, Gabriela Greub et Hansjörg Brem (service d'archéologie du canton de Thurgovie).

Références

- Altörfer K. (2004) - *Von « Pfahlbaufischern » und « Alterthümerhändlern »*. Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich 71:103-124.
- Bächler E. (1921) - Das Drachenloch ob Vättis im Taminatal, 2445 m ü. M. und seine Bedeutung als paläontologische Fundstätte und prähistorische Niederlassung aus der Altsteinzeit (Paläolithikum) im Schweizerlande. St. Gallen, *St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft*, 144 p.
- Bullinger J. & Müller W. (2006) - L'industrie osseuse. In: J. Bullinger, D. Leesch, N. Plumettaz (eds.), *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Archéologie neuchâteloise 33. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie, 371 p.

- Cleyet-Merle J.-J. (1990) - *La préhistoire de la pêche*. Paris, Errance, 195 p.
- Delluc B. & Delluc G. (1997) - L’Affaire de l’abri du Poisson aux Eyzies : Otto Hauser non coupable. *Bulletin de la Société Historique et Archéologique du Périgord* 124:171-177.
- Delluc B. & Delluc G. (2010) - Marcel Castanet, paysan et fouilleur des sites préhistoriques de Sergeac. *Bulletin de la Société Historique et Archéologique du Périgord* 137:501-530.
- Drössler R. (1988) - *Flucht aus dem Paradies*. Halle/Leipzig, Mitteldeutscher Verlag, 384 p.
- Geisser H. (2005) - *Geschichten erzählen Geschichte. Ein Streifzug durch Arbons Vergangenheit*. Arbon, Museumsgesellschaft Arbon, 251 p.
- Hauser O. (1907) - *Die neuesten Ausgrabungen auf La Micoque (Dordogne) und ihre Resultate für die Kenntnis der paläolithischen Kultur*. Schaffhausen/Basel, Stünzi, 26 p.
- Hauser O. (1911) - *Le Périgord Préhistorique*. Le Bugue, Réjou, 20 p.
- Hauser O. (1916) - *La Micoque. Die Kultur einer neuen Diluvialrasse*. Leipzig, von Veit & Co., 56 p.
- Hauser O. (1917) - *Der Mensch vor 100000 Jahren*. Leipzig, Brockhaus, 142 p.
- Hauser O. (1922) - *Ins Paradies des Urmenschen. 25 Jahre Vorweltforschung*. Hamburg, Hoffmann und Campe, 263 p.
- Hoffmann A., Hublin J.-J., Hüls M., Terberger T. (2011) - The Homo aurignaciensis hauseri from Combe-Capelle - A Mesolithic burial. *Journal of Human Evolution* 61:211-214.
- Leesch D. (1997) - *Hauterive-Champréveyres 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel : cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Archéologie neuchâteloise 19. Neuchâtel, Musée cantonal d’archéologie, 272 p.
- Leuzinger-Piccand C. (2003) - Leben unter urtümlichsten Verhältnissen. Wildenmannisloch und Drachenloch. In: Sankt-Galler Geschichte 2003, *Frühzeit bis Hochmittelalter* 1:87-100.
- O’Hara J.F., White R., Garrett Z.S., Higham T., Roussot A. (2015) - The Aurignacien Site of the Abri de la Souquette (Commune de Sergeac, Dordogne) : A History of Archaeology. *Palethnology* 7:98-117.
- Ponce de León M.S. & Zollikofer Ch.P.E. (1999) - New Evidence from Le Moustier 1 : Computer-Assisted Reconstruction and Morphometry of the Skull. *The Anatomical Record* 254:474-489.
- Rosendahl G. (2004) - *Die oberen Schichten von La Micoque (Dordogne, Frankreich)*. Unveröffentlichte Dissertation an der Philosophischen Fakultät Köln.
- Weibel A. (2007) - *Hauser, Otto. Dictionnaire historique de la Suisse*. [Online] Disponible sur www.hls-dhs-dss.ch [consulté le 30.11.2016].
- White R. (2007) - *L’affaire de l’abri du poisson. Patrie et préhistoire*. Périgueux, Éditions Fanlac, 240 p.

Le lion et l'antilope: une nouvelle fable des temps glaciaires en Quercy.

Michel Lorblanchet¹ & Michel Philippe²

¹Préhistorien, Directeur de recherches au CNRS retraité, France. michel.lorblanchet@wanadoo.fr

²Conservateur honoraire du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon (actuel Musée des Confluences), France.

Les Peintures de la Grotte des Merveilles (Rocamadour, Lot) (M. Lorblanchet)

Historique

Les peintures des Merveilles ont été découvertes le 16 octobre 1920 par le propriétaire, M. Lamothe; une première description rapide et très sommaire en a été donnée par D. Peyrony en 1926. En 1970 j'ai réalisé l'étude et les relevés des peintures pariétales de la grotte des Merveilles (Rocamadour, Lot) dans le cadre de la préparation d'une thèse de doctorat de troisième cycle sous la direction du professeur Leroi-Gourhan (Sorbonne), thèse consacrée à "la recherche d'une méthode d'étude des grottes ornées paléolithiques" (M. Lorblanchet, 1972).

J'avais relevé au total 70 motifs pariétaux dans ce petit ensemble caractéristique et original, que je datais de la phase archaïque de l'art pariétal quercinois (Aurignacien ou Gravettien): il y a là des mains négatives, des ponctuations digitales ou soufflées, des chevaux, un cervidé schématisé et un félin. La plupart de ces peintures avaient été réalisées par la méthode du soufflage du pigment (crachis) sur un support concrétionné et accidenté. Dans mon ouvrage de synthèse publié en 2010, je reprenais la description des panneaux en ajoutant quelques compléments à ma première étude, notamment la présence d'une figuration d'élan (panneau II) que des techniques dont je ne disposais pas en 1970, m'avaient récemment permis de mettre en évidence.

Les peintures des Merveilles se trouvent sur une paroi à la fois accidentée, concrétionnée et écaillée, si bien que leur lisibilité n'est pas parfaite. Au fil des années de recherches, une plus grande maîtrise de l'exploration photographique, en exploitant des clichés anciens (anciens kodachromes et infra-rouges traités par Photoshop et Dstretch), m'a permis de préciser la lecture des parois dont j'avais acquis une connaissance intime au cours de la première étude.

Le paléontologue Michel Philippe, qui a beaucoup travaillé sur les faunes des aven-pièges du Quercy et d'autres régions, intervient pour étayer l'identification spécifique de l'animal associé au lion, que je viens de découvrir. C'est ainsi que nous publions aujourd'hui un notable complément de mon relevé du panneau central des Merveilles, le panneau

III, montrant un lion des cavernes associé à des chevaux, mais qui se trouve, en fait, également, associé à une antilope que je n'avais pas précédemment identifiée.

Le panneau III ou "panneau du Lion"

(Figure 1)

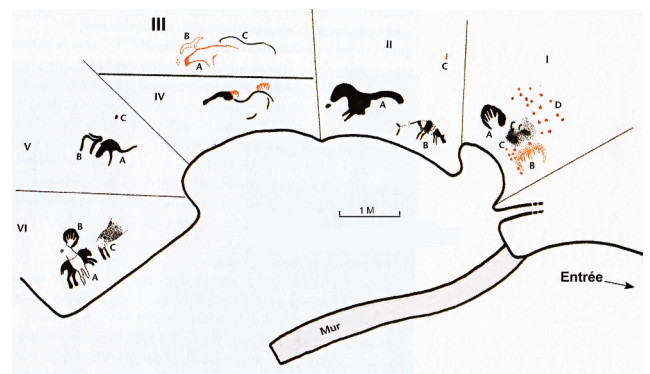


Figure 1: plan des panneaux de peintures de la paroi droite de la grotte des Merveilles (Rocamadour-Lot).

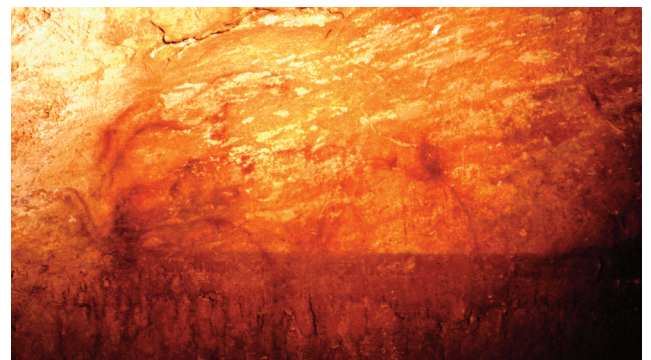


Figure 2: photo du panneau III de la grotte des Merveilles.

Le panneau III occupe la partie centrale de la paroi droite, près de l'escalier donnant accès à la grotte. Ce panneau est placé dans la partie haute de la paroi au-dessus d'une corniche, vestige du fond d'un gour d'origine géologique ancienne largement antérieure aux peintures. En 1970, j'y avais relevé un félin au trait rouge long de 0,75 m, haut d'environ de 0,30 m, tourné à gauche. La tête comporte un remplissage rouge et la queue qui prolonge une ligne dorsale un peu longue n'est pas détaillée. Devant la tête du félin j'avais relevé deux traits parallèles incurvés à leurs extrémités que je n'avais pas su lire; j'y avais vu les vestiges d'une figure disparue. Je peux affirmer aujourd'hui qu'il s'agit en fait des cornes d'une antilope dont la tête massive forme une tâche

rouge foncée, estompée, devant le museau du félin. Enfin, le félin et l'antilope sont associés à deux chevaux: un petit cheval rouge en haut du panneau et un cheval finement gravé superposé au dos du lion (Fig. 1et 2).

Le Lion (Figures 2, 3, 4, 5)

L'attitude générale de l'animal est familière aux félins. Prenant appui sur ses puissantes pattes antérieures dont une seule est figurée, il étend un large cou et baisse la tête qui est relativement petite. La ligne cervico-dorsale arciforme est plongeante, tout en souplesse dans sa moitié postérieure. Elle s'infléchit légèrement à l'aplomb du ventre, ce qui n'a guère de vérité anatomique. L'arche ventrale est visible: elle affecte un contour anguleux schématique présentant plusieurs esquisses qui révèlent une répétition des tracés de l'animal.

Le dessin estompé de ce félin est ainsi caractérisé par son style schématique et dépouillé, montrant une seule et puissante patte par paire (Fig. 5). Sa silhouette suggestive est trop incomplète pour que l'on puisse appliquer la méthode de construction géométrale mise au point par le Dr Pales (1969). Elle est pourtant typiquement féline par son allongement, la courbe du dos, la puissance des pattes et du cou. D'après le diagnostic différentiel établi par L. Pales sur les plaquettes de la Marche, la massivité de la patte antérieure, presque aussi large que le cou,

se classerait parmi les caractères indiquant le tigre ou le lion plutôt que la panthère. Il va de soi qu'une détermination spécifique fondée sur un détail anatomique isolé est incertaine.

La réduction stylistique de la tête est également notable (Fi. 4 A, B); elle nous avait semblé posséder un remplissage rouge homogène uniforme, mais une nouvelle exploration de mes anciens clichés, par Photoshop, complétée par un examen direct approfondi de la figuration, vient de révéler des détails nouveaux importants: tout d'abord le félin montre ses dents, il se présente en réalité avec la gueule ouverte; au moins deux canines supérieures et une canine inférieure sont visibles. La prédominance des canines supérieures figurées légèrement en avant des canines inférieures est une convention graphique traditionnelle dans les représentations de félin paléolithiques et post- paléolithiques mise en évidence par le docteur L. Pales dans sa belle étude des lions de La Marche précédemment citée.

Le pourtour de la gueule (les mâchoires supérieure et inférieure) est surchargé à l'ocre rouge en teinte plate un peu plus épaisse qui paraît avoir été frottée au doigt car, en arrière, se voient des stries courbes parallèles. A moins que ces stries soient une figuration intentionnelle des vibrisses de l'animal ? Un épaississement d'ocre au sommet du crâne pourrait figurer la masse de l'oreille. L'ensemble de la tête comporte un remplissage d'ocre rouge plus léger.

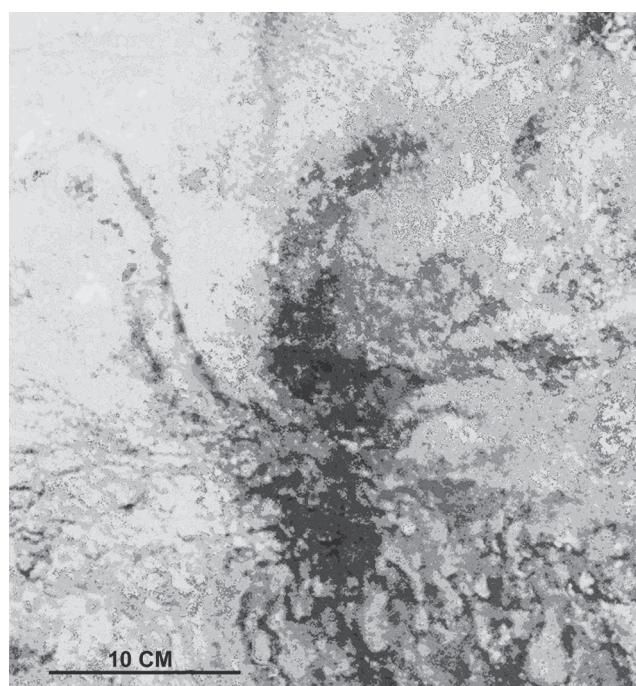


Figure 3a: photo de la tête du félin recouvrant la tête de l'antilope.



Figure 3b: Relevé de la tête du félin et de la tête de l'antilope.

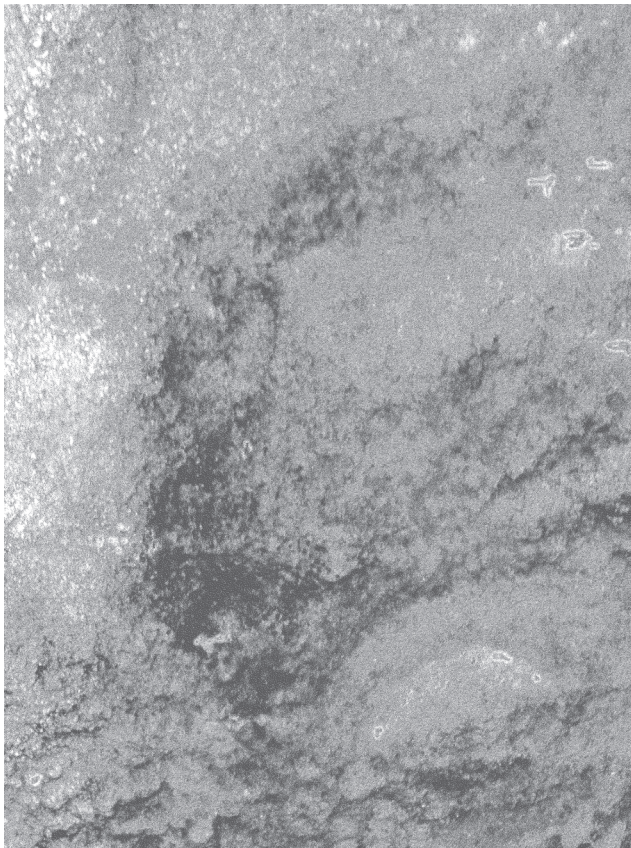


Figure 4a: Photo (retravaillée) détail de la tête du félin des Merveilles (il a la gueule ouverte et l'on voit les canines- noter la présence des stries courbes parallèles à droite de la gueule).

L'antilope (Figures 2, 3, 5)

La tête est une masse globuleuse ocre-rouge indifférenciée se distinguant à l'avant de la tête du lion, sous-jacente à la tête du lion qui lui est superposé. Sa base se place dans la zone naturelle plus foncée de la partie inférieure du panneau: aucun détail du dessin de la tête n'est perceptible dans cette zone sombre accidentée de multiples petites concrétions "en choux fleurs". Par contre, sous le cou du lion se voit clairement une courbe rouge qui dessine le cou de l'antilope prolongeant la masse de sa tête. Les cornes de l'animal projetées vers la gauche, côte à côte, sont parallèles et incurvées vers l'avant à leur extrémité..

L'identification exacte de cet animal me laissait perplexe: Les cornes trop rectilignes et incurvées vers l'avant et non vers l'arrière, ne sont pas celles d'un bouquetin. Tous les bouquetins du Quercy, notamment ceux de Cougnac et Pech-Merle, sont en effet des bouquetins de type alpin aux cornes en arc simple. L'hypothèse de la présence exceptionnelle aux Merveilles d'un bouquetin de type pyrénéique aux cornes en lyre pouvait être envisagée. Dans son étude des "Caprinés, Antilopinés, Rupicaprinés" D. Sacchi (1993) montre que le bouquetin pyrénéique se limite à l'Espagne où il est figuré par exemple au



Figure 4b: Détail du relevé de la tête du félin des Merveilles.

Castillo, et aux Pyrénées où il est représenté à Niaux et aux Trois Frères.

La rectitude et le dessin trop linéaire des cornes semblent plutôt évoquer l'antilope saïga; une telle lecture de ce motif schématique et mal conservé n'est cependant pas facile! C'est pourquoi j'en ai discuté avec mon collègue D. Sacchi et j'ai sollicité l'opinion de mon collègue paléontologue M. Philippe. Le saïga est connu par ses restes osseux dans une large partie de la France, dans les plaines du Sud-Ouest, notamment en Périgord, où il serait peut-être figuré aux Combarelles et à Rouffignac (?); il est figuré également de façon plus convaincante, dans l'art mobilier de la grotte de la Vache (Ariège) et de la grotte de Bize (Aude), (Sacchi 1993, fig. 89).

Les figurations de l'antilope semblent être plus communes au Magdalénien que dans les phases anciennes du Paléolithique supérieur (voir, plus loin, le texte de M. Philippe) mais ces figurations qui ont été recensées par G. Bosinski (2009), sont si souvent sommaires qu'à mon avis, la plupart des identifications sont douteuses. Il en est ainsi des prétendus "saïgas" de Rouffignac, Limeuil, Gourdan, Les Combarelles etc., qui sont très atypiques.

Dans le Lot, outre sa rare présence dans la faune du Magdalénien moyen de la grotte de Combe Cul-

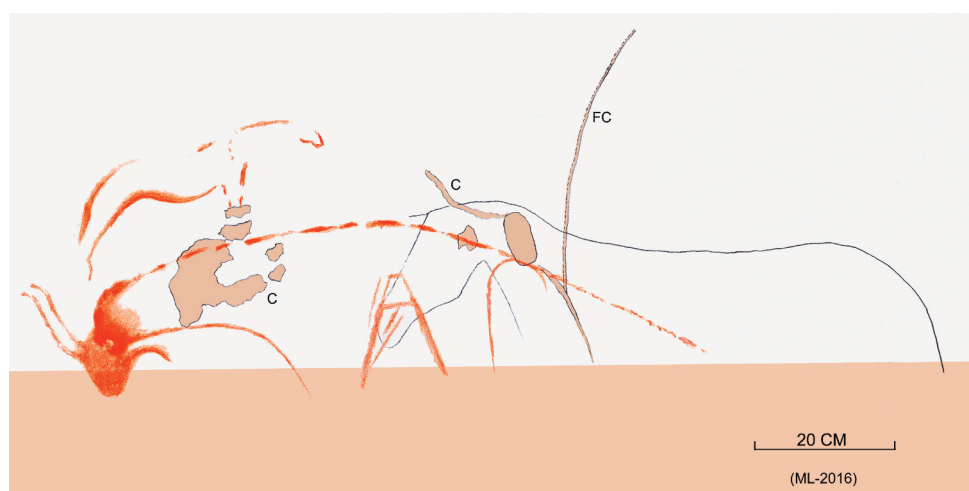


Figure 5: Relevé général du panneau III des Merveilles (noter le petit cheval rouge en haut et le grand cheval gravé recoupant le dos du lion); C and FC = calcite et filonnet de calcite.

lier (Lacave) fouillée par A. Viré au début du 20^{ème} siècle (Viré, 1908; Lorblanchet, 1987; Adachi T., 2000), et dans le Magdalénien ancien du niveau CE de la grotte du Piage (Fajoles, Lot - Champagne *et al.* 1981), il faut signaler dans le Magdalénien moyen de la grotte de Sainte-Eulalie (Espagnac, Lot) une petite gravure pariétale que j'avais relevée et identifiée en 1973 comme "un capriné", mais qui est plutôt un saïga étant donné "son allure de mouton" et son front bombé caractéristiques: Il semble même que l'extrémité de la tête de cette fine gravure se prolonge par une masse arrondie qui semble figurer la pseudo "trompe" du saïga (Fig. 6). Sa marche particulière (il va l'amble), visible sur cette figuration est également une caractéristique spécifique, comme le rappelle ci-après M. Philippe.

Il reste cependant une interrogation: la présence du saïga dans l'art pariétal et la faune du Magdalénien moyen du Quercy est très discrète, par contre, aucun saïga n'est connu dans notre région dans les phases anciennes du Paléolithique supérieur qui correspondent à la période où les peintures des Merveilles ont été réalisées. Le saïga est signalé dans la faune de l'Aurignacien et du Gravettien du Périgord et des Pyrénées (voir M. Philippe). Il faut donc envisager qu'il y a quelques 30 000 ans, les artistes-chasseurs des Merveilles, avaient ramené d'une expédition lointaine l'image d'un saïga, inscrite dans leur mémoire et ils qu'ils avaient figuré dans leur grotte la capture d'une antilope par le lion des cavernes car ce dernier, la gueule ouverte, semble bien saisir la tête d'un saïga et la tenir entre ses crocs.

Les chevaux (Figures 2, 5)

Un petit cheval au trait rouge tourné à droite domine le cou du félin. Cet animal schématique long de 0,35 m est dépourvu de queue, la retombée du

profil dorsal se confondant avec les postérieurs. Une seule patte est représentée à l'avant comme à l'arrière. La patte arrière se termine par une petite courbe suggérant schématiquement l'arrondi du sabot. Un écaillage de la roche a emporté la partie médiane du dos et l'avant de l'encolure qui pourrait avoir été complétée (sans certitude) par un trait d'encolure comme certains animaux du Pech-Merle.

Le tracé de ce cheval est identique dans sa technique et son style à celui du félin, les deux figurations ont sans doute été réalisées par la même main: On retrouve ici la même volontaire sobriété et la même retombée nerveuse du trait qui s'effile progressivement aux extrémités et se prolonge par la simple impulsion du geste libéré des contraintes d'une représentation minutieuse et attentive de la réalité; la réduction de la tête évoque aussi celle du félin.

Félin et cheval rouges des Merveilles sont intimement associés, comme le sont le félin et les trois chevaux du Combrel (Pech-Merle); dans chacun de ces panneaux, félin et chevaux ont été campés à grands traits par un artiste unique qui, cependant, n'a sans doute pas été le même dans les deux grottes, les graphismes du Combrel sont plus précis que ceux des Merveilles. Les deux cavités montrent en tout cas une association volontaire du félin et du cheval constituant comme l'ont soutenu A. Laming Empeire puis A. Leroi-Gourhan et M. Rousseau, un des thèmes fréquents de l'art rupestre quaternaire, mais la découverte de la grotte Chauvet, avec ses 92 félins associés également aux bisons, trouble quelque peu le tableau des "associations" que les préhistoriens avaient échafaudés il y a plusieurs décennies!

Sur le panneau III des Merveilles un second cheval est superposé au corps du félin. Long de 0,70 m, Il est finement gravé; je complète ici le dessin de sa

tête en ajoutant la ganache que ne mentionnait pas mon premier relevé. Ce cheval gravé présente une tête nettement plus forte et mieux proportionnée que celle du cheval rouge. Il est probablement d'une autre main que les dessins rouges et peut être d'une époque plus récente ?

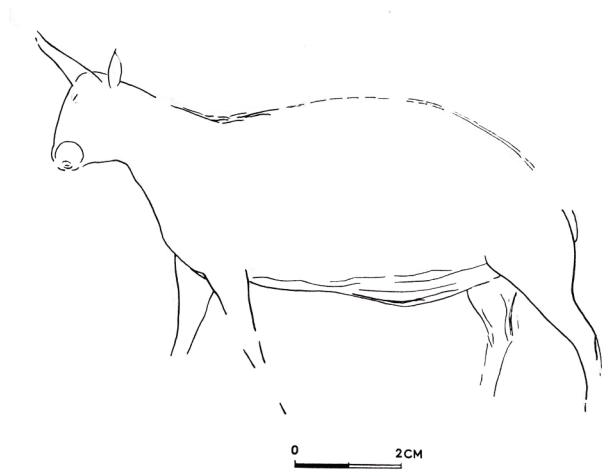


Figure 6: Petite antilope saïga gravée sur la paroi de la grotte de Sainte Eulalie-Espagnac-Lot-Magdalénien moyen (relevé M. Lorblanchet, 1972).

L'antilope Saïga et sa présence au Pléistocène (Michel Philippe)

L'antilope saïga (*Saiga tatarica* Linné, 1766), seule espèce du genre, appartient avec les gazelles à l'une des nombreuses sous-familles des Bovidés, celle des Antilopinés. C'est d'ailleurs la seule antilope connue en Eurasie. Si, comme nous allons le voir, elle a laissé des traces à l'état fossile en Europe, et notamment en France, actuellement elle n'est présente plus que dans les steppes de l'Asie Centrale où elle est soumise à un climat continental sec, aux étés chauds et aux hivers rigoureux. Selon A.G. Bannikov (1958), au XVIII^{ème} siècle l'antilope saïga « occupait alors la majeure partie des déserts et des steppes s'étendant à l'est des Carpates jusqu'aux contreforts de l'Altaï, le Nord-Ouest de la Chine (Dzongarie) et la Mongolie occidentale. ». Mais, depuis, son aire d'extension n'a cessé de diminuer, et ceci malgré l'interdiction absolue, en URSS, de la chasser, en 1919. Toujours d'après cet auteur (Bannikov, 1958), depuis 1930, non seulement l'augmentation du nombre d'individus est importante mais on peut aussi constater un repeuplement progressif dans les régions d'où elle avait disparu.

Quelques particularités de cet animal

D'un point de vue morphologique, l'antilope saïga présente une silhouette particulière. C'est un

animal qui atteint 0,70 à 0,80 m au garrot, aux pattes courtes et gracieuses supportant un corps relativement volumineux et allongé, ce qui lui donne globalement l'aspect d'un « mouton ». Sa tête est proportionnellement très développée par rapport au corps et est tout à fait remarquable avec un museau fortement bombé (sur le crâne, le nasal se trouve nettement en-dessus du plan des orbites), terminé par un appendice nasal particulièrement allongé, surtout chez les mâles, donnant l'impression d'une courte trompe. C'est ce long nez, charnu et flexible, qui offre à cet animal la possibilité de vivre dans des conditions climatiques très dures, lui permettant de réchauffer l'air avant qu'il ne pénètre dans les poumons l'hiver et de filtrer les poussières en été. Seuls les mâles possèdent des cornes qui, avec la forme bombée du musée, fournissent de bons critères pour authentifier d'éventuelles peintures ou gravures paléolithiques. Si les chevilles osseuses qui les supportent sont fortement cannelées et constituent un excellent critère de détermination, les cornes sont annelées. Ces dernières, relativement espacées, sont implantées verticalement; elles sont peu divergentes et droites sur environ les 2/3 de leur longueur avant de se courber quelque peu vers l'avant, ce qui constitue des différences d'implantation et de courbure très nettes avec tous les autres Ongulés ayant partagé les mêmes territoires.

D'un point de vue environnemental, l'antilope saïga est soumise à des exigences qu'il convient de noter. C'est un animal à allure particulière: il marche l'amble. Comme l'a fait remarquer Bannikov (1958, p. 213), si « cette allure lui permet d'atteindre de grandes vitesses, allant jusqu'à 70-80 km à l'heure ... », par contre « ... l'amble rend difficiles les sauts et l'animal a tendance à contourner les obstacles, même un fossé insignifiant. ». Ainsi donc, « sur toute l'étendue de son aire, le saïga habite les plaines et évite non seulement les régions montagneuses mais même tous les terrains plus ou moins accidentés. Elle évite même les collines de faible altitude telles que ces dunes sablonneuses isolées appelées barkanes... ». Par contre, « l'altitude ne joue pas un rôle important pour le saïga. Dans les plaines qui bordent la mer Caspienne, on la voit sur les plages. Au Kazakhstan, elle vit à une altitude de 600 à 1000 m. En Mongolie, elle se rencontre dans la région des lacs située à 900-1000 m d'altitude ». Ces exigences environnementales expliquent en grande partie la répartition géographique des gisements à saïga dans le Pléistocène français. Effectivement, comme le soulignait F. Prat (1966) « les grottes et abris des régions à relief peu tourmenté comme la Gironde et la Charente aux molles ondulations, livrent ses vestiges en abondance. Mais les collines élevées du Périgord, ses vallées en-



Figure. 7: *Squelette de lion des cavernes découvert sur le tracé de l'autoroute à Souillac par le groupe spéléologique de Souillac (Lot) - photo du Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse.*

caissées, ses falaises abruptes, et moins encore les régions montagneuses ne pouvaient lui convenir: d'où la relative pauvreté des stations périgourdines, sub-alpines et sub-pyrénéennes en restes de saïgas ». On peut ajouter que cela vaut bien évidemment pour le Quercy!

Présence de l'antilope saïga en Europe et plus particulièrement en France

A travers l'Europe, quelque 130 gisements préhistoriques et/ou paléontologiques ont livré des ossements d'antilope saïga. Concernant plus particulièrement la France, plusieurs études générales ou plus régionales permettent de mieux comprendre l'histoire des migrations de cet animal grâce aux listes de sites replacés dans leurs contextes chronologique et environnemental. Parmi ces études, il convient de mentionner celle d'A. Gaudry (1880) qui fut l'un des premiers paléontologues, sinon le tout premier, à mettre en évidence l'existence de cette espèce animale en France et celle de M. Harlé (1893) qui signalait déjà, il y a plus d'un siècle, la présence de restes osseux de saïga dans une douzaine de sites préhistoriques du sud-ouest de la France. Dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle, les monographies se succèdent tout en se complétant; parmi les principales, et par ordre chronologique: F. Prat (1966), à l'occasion d'un ouvrage global sur les flores et les faunes préhistoriques; F. Delpech et F.

Prat (1980), dans le cadre de leur travail sur les grands mammifères pléistocènes du sud-ouest de la France; E. Crégut-Bonnoure et S. Gagnière (1981), pour le Languedoc; F. Delpech (1983), dans le cadre de sa thèse sur les faunes du Paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France; A. Clot et F. Duranthon (1990), pour les Pyrénées; E. Crégut-Bonnoure et C. Guérin (1996), dans l'ouvrage très complet et détaillé concernant l'ensemble des grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe. Sans oublier des études portant plus particulièrement sur l'histoire des migrations des saïgas: F. Delpech (1989), R.D. Kahlke (1991), E. Crégut-Bonnoure (1992) et R.D. Kahlke (1992).

En compilant ces travaux, deux périodes de migration de l'antilope saïga en Europe occidentale, à partir de l'Asie Centrale, sont mises en évidence: la première au cours du stade isotopique 6 pour arriver en France au Riss III; la seconde au stade isotopique 2, plus précisément au Würm III, avec une extension maximale au Würm IV. Au Riss III, on ne connaît à ce jour que deux gisements ayant livré des restes de saïga: celui de Combe-Grenal, à Domme, Dordogne (couche 59, fouilles de F. Bordes) et celui de l'abri Suard à la Chaise, commune de Vouthon, Charente (couches II à VII, fouilles de P. David, 1952).

La deuxième vague de migration a, semble-t-il, été bien plus importante. Elle est en tout cas mar-

quée par d'assez nombreux gisements, notamment dans le sud-ouest de la France, mais pas exclusivement. L'espèce est mentionnée dès l'Aurignacien à Solutré, Saône-et-Loire (fouilles Arcelin, Ducrost et Chantre) ainsi qu'en bordure des Pyrénées, à Isturitz (Saint-Martin-d'Arberoue), Pyrénées-Atlantiques, dans la couche A attribuée à l'Aurignacien typique, mais cette mention mériterait toutefois d'être vérifiée et confirmée selon A. Clot et F. Duranthon (1990). Elle est également mentionnée dans quelques gisements gravettiens et solutréens. Deux sites gravettiens sont connus en bordure des Pyrénées: celui de la grotte des Rideaux, à Lespugue (Haute-Garonne) et celui d'Isturitz, à Saint-Martin-d'Arberoue (Pyrénées-Atlantiques) d'après un métacarpien complet (Bouchud, 1951). Quatre gisements solutréens ayant livré des restes de saïga ont également été mentionnés: en abondance dans la grotte du Placard, à Vilhonneur (Charente) et plus rares au Fourneau du Diable, à Bourdeilles (Dordogne), dans la grotte de l'Eglise, à Excideuil (Dordogne), et dans l'abri de Champs-Blancs, à Bourniquel (Dordogne).

Mais c'est essentiellement au cours du Magdalénien qu'elle est présente et même parfois abondante, avant de s'étioler et de disparaître au Dryas récent, vers - 10 500 ans BP. Bien que certainement non exhaustive, la liste des sites avec vestiges osseux de saïga qui suit a été établie par grandes régions naturelles puis par départements, en tenant compte des mentions faites dans la littérature déjà citée. Certaines de ces références étant anciennes, les niveaux stratigraphiques du Magdalénien dans lesquels les ossements ont été recueillis ne sont que rarement précisés; ils seront mentionnés seulement lorsqu'ils sont connus avec certitude. En outre, certains vestiges recueillis lors des fouilles ne sont plus accessibles aujourd'hui et il n'est donc pas toujours possible de procéder à des vérifications, ce qui semblerait pourtant essentiel pour certains gisements.

- *sud-est de la France (Provence, Bas-Rhône et Languedoc)* - **Gard**: la Salpêtrière à Remoulins, couche 3 attribuée au Salpêtrien, autour de 13100 ± 200 BP et peut-être aussi (mais serait à vérifier selon E. Crégut-Bonnoure et S. Gagnière, 1981) Baume-Longue à Dions, Baume-Latrone à Russan-Sainte-Anastasie et grotte Bayol à Collias; **Vaucluse**: Chinchon I à Saumanes; **Bouches-du-Rhône**: Cornille à Istres.

- *Pourtour est et nord-ouest du Massif Central* - **Puy de Dôme**: le site de Coudes dans la moyenne vallée de l'Allier, étudié par P. et J. Bouchud (1955); **Corrèze**: Esclauzur à Lissac, Magdalénien supérieur; **Vienne**: abri de Montmorillon, Magdalénien

supérieur, grotte de Chaffaud à Savigné.

- *Grand sud-ouest (bordure des Pyrénées)* - **Aude**: La Crouzade à Gruissan, couche D; **Ariège**: grotte de la Vache à Aillat, Magdalénien final; **Haute-Garonne**: grotte de Gouërris à Lespugue, Magdalénien moyen, grotte des Scilles à Lespugue; **Hautes-Pyrénées**: grotte des Espélugues à Lourdes, grotte de Lortet; **Pyrénées-Atlantiques**: Isturitz, salle Saint-Martin, à Saint-Martin-d'Arberoue, Magdalénien IV; **Landes**: Sorde-l'Abbaye, Magdalénien supérieur et peut-être aussi (mais serait à vérifier selon A. Clot et F. Duranthon, 1990): grotte de Montfort à Saint-Lizier (Ariège), Gourdan (Haute-Garonne), la Spugo de Ganties (Haute-Garonne).

- *Grand sud-ouest (Gascogne, Guyenne, Saintonge)* - **Gironde**: Saint-Germain-la-Rivière, Magdalénien moyen, grotte des Fées à Marcamps, Roc de Marcamps, Magdalénien moyen, Bisqueytan, Magdalénien moyen (à noter que les restes de saïga sont abondants voire très abondants dans ces quatre sites!), Fongaban, à Saint-Emilion, Magdalénien supérieur, Houleau, Magdalénien III, la Lustre, Magdalénien moyen, Moulin-Neuf à Saint-Quentin de Baron, Magdalénien moyen, Fontarnaud à Lugasson; Charente-Maritime: grotte de la carrière de Bellevue, près de Jonzac; **Charente**: la chaire à Calvin à Mouthiers-sur-Boëme, Magdalénien supérieur, grotte du Placard à Vilhonneur, le Queroy à Chazelles (où les vestiges de saïga sont aussi abondants que ceux de renne); **Dordogne**: Laugerie-Haute aux Eyzies-de-Tayac, Magdalénien 0, II et III, Laugerie-Basse aux Eyzies-de-Tayac, le Flageolet à Bèzenac, Magdalénien supérieur, la Maison Forte de Reignac à Tursac, Magdalénien supérieur, le Cap-Blanc à Marquay, Magdalénien supérieur, gare de Couze à Lalinde, Magdalénien supérieur, grotte de Raymond à Chancelade, abri de Bourdeilles, abri des Champs-Blancs à Bourniquel (où l'espèce est également présente dans le Solutréen), Gabillou à Sourzac, Magdalénien III, abri Jumeau.

- *Grand sud-ouest (pourtour sud-ouest du Massif Central, Quercy)*: **Lot-et-Garonne**: le Martinet à Sauveterre-la-Lémance, le Roc d'Allan, Magdalénien supérieur; **Tarn-et-Garonne**: abri sous roche de Lafaye à Bruniquel; **Tarn**: grotte des Forges; **Lot**: Combe-Cullier à Lacave et grotte du Piage à Fajoles, niveau CE, Magdalénien ancien (Beckouche, 1981).

Pour conclure cette longue et quelque peu rébarbative liste, concernant la présente étude, nous retiendrons essentiellement que, si de nombreux gisements préhistoriques ont livré des vestiges osseux de saïga dans le sud-ouest de la France, deux

seulement sont situés en Quercy où cette antilope vient donc d'être mise en évidence dans l'art pariétal paléolithique. Personnellement, parmi les nombreux gisements paléontologiques que j'ai eu l'occasion de fouiller ou de simplement visiter (Philippe *et al.* 1980), je n'ai jamais eu l'occasion de rencontrer cette espèce. Il faut dire que je me suis surtout intéressé aux gisements de type avens-pièges.

Datation de la scène des Merveilles (M. Lorblanchet)

Les analyses de pigments réalisées aux Merveilles ont montré que les peintures ont été faites à l'ocre rouge et à l'oxyde de manganèse (Lorblanchet, 2010, p.385-387). Aucune possibilité de datation directe ne semble donc exister. Il serait pourtant possible de dater au moins les grosses ponctuations rouges (panneau VII), en datant par la méthode de l'U-Th la fine pellicule de calcite qui les recouvre, mais l'autorisation de mener à bien cette opération nous a été récemment officiellement refusée.

Dans mon ouvrage de 2010, le chapitre sur la datation des Merveilles (p. 384) se terminait par les phrases suivantes: *"Etant donné l'identité des techniques et des thèmes que l'on trouve aux Merveilles et dans les grottes quercynaises voisines, en particulier l'association des mains négatives et des ponctuations, étant donné la présence des mains négatives - dont toutes celles qui sont datées par le radiocarbone appartiennent pour l'instant au Gravettien - nous concluons que les peintures des Merveilles sont gravettiennes... l'hésitation entre l'Aurignacien et le Gravettien deviendra légitime le jour où des mains négatives auront été datées objectivement et avec précision de l'Aurignacien"*.

Or c'est justement ce qui vient de se produire: à une main négative rouge de la grotte du Castillo (Espagne) a été attribué un âge minimum de 37630 ± 340 BP obtenu grâce à la méthode de datation U-Th mise au point par une équipe européenne de chercheurs comprenant des physiciens, des géologues et des préhistoriens (laboratoire CENIEH de Burgos); une grosse ponctuation rouge de la même cavité, (exécutée au crachis comme celles des Merveilles) a été datée par la même méthode entre 34250 ± 170 et 37720 ± 260 (A.W.G.Pike *et al.* 2012). Or la grotte ornée du Castillo possède l'ensemble pariétal qui est certainement le plus proche de l'art archaïque du Quercy: Mains négatives et ponctuations et leur association sont identiques à ce que l'on trouve dans notre région, en particulier aux Merveilles, au Pech-Merle et à Roucadour. La nouvelle série de datations U-Th relance donc le problème de

la datation des peintures des Merveilles et, au-delà, de la datation de l'art le plus ancien des grottes du Quercy. Ainsi le lion et l'antilope, objets de l'article, sont au moins gravettiens sinon peut-être aurignaciens.

Conclusion générale (M. Lorblanchet et M. Philippe)

La lecture des figurations anciennes mal conservées réclame un travail souvent très long, pouvant se développer sur des années, impliquant toutes les techniques possibles de déchiffrement associées à une connaissance intime directe des parois et des œuvres. Le panneau III des Merveilles présente un lion capturant une antilope saïga mâle dont il paraît saisir la tête entre ses crocs.

L'antilope réduite à sa tête et une partie de son cou a été peinte la première; la tête du lion est venue se superposer sur cette tête et le fait que le lion ouvre la gueule et montre ses crocs révèle son agressivité et donne son sens à cette scène.

Nous avons bien ici une nouvelle "scène", ce qui est rare dans l'art pariétal quaternaire: nous avons cependant relevé plusieurs scènes dans les grottes ornées du Quercy, telles que "le combat des lions et des mammoths" de la grotte de Roucadour (qui évoque la scène des lions de Chauvet traquant les bisons) et les "scènes d'allaitement" de cervidés (Renne et cerf) des grottes lotaises de La Bigourdane et de Carriot (M. Lorblanchet 2010, p. 358-61, 415, 421).

Le lion des cavernes est présent dans notre région comme l'atteste le squelette magnifiquement conservé découvert lors de l'aménagement du tracé de l'autoroute à Souillac (Fig. 7). Il est également présent dans le gisement rissien de La Fage-Aven I à Noailles (Ballesio 1975), dans celui würmien de Jaurens à Nespouls et dans le puits des frères Traversat, à Noailles (Philippe *et al.* 1990), ces trois gisements étant situés en Corrèze mais dans la partie nord du causse quercynois de Martel.

Au moment où les peintures des Merveilles étaient réalisées, les artistes gravettiens du Quercy ont également peint le lion associé à trois chevaux au Pech Merle (Le Combel) et ont gravé 23 images de lion dans la grotte de Roucadour (Thémines-Lot) que nous avons étudiée pendant 8 ans en collaboration avec notre ami, le professeur Jean-Marie Le Tensorer.

Cette scène des Merveilles confirme enfin que l'art pariétal quaternaire peut être également parfois descriptif; comme toute expression artistique il résulte

d'un choix humain et n'est pas toujours un reflet fidèle de l'environnement naturel local: l'artiste paléolithique n'est pas enfermé dans cet environnement.

Remerciements

Nous remercions Me Mireille Battut propriétaire

de la grotte des Merveilles, ainsi que sa famille qui a toujours facilité mes relevés au début de ma carrière, puis mes observations plus récentes des peintures des Merveilles. Nous remercions également M.F. Duranthon, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse pour nous avoir permis d'utiliser la photo du squelette du lion de Souillac.

Références

- Adachi T. (2000) - Etudes des industries lithiques magdaléniennes de Combe Cullier (Lot) : une approche typologique, lithologique et technologique, *Université de Bordeaux* 1, 2 volumes.(150 p.)
- Ballesio R. (1975) - Etude de *Panthera (Leo) spelaea* (Goldfuss) nov. sub-sp. (*Mammalia, Carnivora, Felidae*) du gisement pléistocène moyen des Abîmes de La Fage à Noailles (Corrèze). *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon* 13:47-55, pl. 2-3.
- Ballesio R. (1980) - Le gisement pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : les Carnivores (*Mammalia, Carnivora*) - II - Felidae. *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon* 18:61-102, 15 fig., 4 pl.
- Bannikov A.G. (1958) - Distribution géographique actuelle et biologie de la saïga en Europe. *Mammalia* 22(2):208-225.
- Beckouche S. (1961) - Le Piage, site préhistorique du Lot. *Mém. Soc. Préhist. fse* 15:178.
- Bosinski G. (2009) - Les saïgas dans l'art magdalénien. *L'Anthropologie* 113:662-678
- Bouchud J. (1951) - Etude paléontologique de la faune d'Isturitz. *Mammalia* 15(4):184-203.
- Bouchud P. & Bouchud J. (1955) - La faune de Blassac. *Bull. Soc. Préhist. fse* 52(7):364-370.
- Clot A. & Duranthon F. (1990) - *Les mammifères fossiles du Quaternaire des Pyrénées*. Toulouse, Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse édit., 160 p.
- Cregut-Bonnoure E. (1992) - Dynamics of Bovid migration in Western Europe during the Middle and Late Pleistocene. *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg* 153:177-185.
- Cregut-Bonnoure E. & Gagniere S. (1981) - Sur la présence de *Saiga tatarica* (*Mammalia, Artiodactyla*) dans le dépôt pléistocène supérieur de la grotte de la Salpêtrière à Remoulins (Gard, France). *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon* 19:suppl. 37-42.
- Cregut-Bonnoure E. & Guérin C. (1996) - Famille des Bovidae. In: C. Guérin & M. Patou-Mathis (dir.) : *Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*. Masson édit., Paris, p. 62-106.
- David P. (1952) - Présence du saïga dans le Moustérien Ancien de la Chaise (Charente). *Bull. Soc. Préhist. fse*. 49(3-4):168.
- Delpech F. (1983) - Les faunes du Paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France. *Cahiers du Quaternaire* 6, Bordeaux, 453 p.
- Delpech F. (1989) - Le temps de l'antilope saïga. In: Le temps de la Préhistoire. *Archeologia et Soc. Préhist. fse. édit.*, Paris, t. 2, p. 48-49.

- Delpech F. & Prat F. (1980) - Les grands mammifères pléistocènes du sud-ouest de la France. *Bull. Assoc. fse. ét. Quat.*, suppl. NS 1:268-297.
- Gaudry A. (1880) - De l'existence des saïgas en France à l'époque quaternaire. Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'Homme, Toulouse, vol. 15, 2ème série, t. 11, p. 112-118 et *Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires*, F. Savy édit., Paris, second fasc., p. 63-82, pl. XII-XV.
- Harle M. (1893) - Restes de saïga du sud-ouest de la France. *Soc. d'Hist. nat. de Toulouse*, CR séance du 18 janvier 1893, p. 11-13.
- Kahlke R.D. (1991) - Pleistocene distributional and evolutionary history of genus *Saiga* Gray, 1843 (*Mammalia*, *Artiodactyla*, *Bovidae*) in the *Palaeartic*. *Vertebrata Palasiatica*, Pékin 29(4):314-322.
- Kahlke R.D. (1992) - Repeated immigration of *Saiga* into Europe. *Courier Forsch.-Inst. Senckenberger* 153:187-195.
- Lorblanchet M. (1972) - L'art pariétal en Quercy : Sainte-Eulalie, Les Merveilles ; recherche d'une méthode d'analyse des grottes ornées, *thèse de 3ème cycle*, Université Paris-I, 330 p., 180 fig.
- Lorblanchet M. avec la collaboration de F. Delpech, Ph. Renault, C. Andrieux (1973) - La grotte de Sainte-Eulalie à Espagnac (Lot). *Gallia-Préhistoire* 16(1):3-62 et (2):233-325.
- Lorblanchet M. (1987) - Caractères originaux du Magdalénien du Quercy. In: *Colloque de Mayence, Le Magdalénien en Europe*. Liège ERAUL 38:239-252.
- Lorblanchet M. (2008) - Le combat des lions et des mammoths : un récit des temps glaciaires (Roucadour). *Préhistoire du Sud-Ouest* 17:235-245.
- Lorblanchet M., Delluc B., Delluc G., Le Tensorer J.-M., Bariviera G., Lorblanchet J. (2009) - Roucadour quarante ans plus tard. *Préhistoire du Sud-Ouest* 17(1):5-94.
- Peyrony D. (1926) - Les peintures murales de la caverne des Merveilles à Rocamadour (Lot), *L'Anthropologie* 36:401-407.
- Pales L. (1969) - Les Gravures de la Marche I : *félins et ours*. Bordeaux Ed. Delmas, 136 p.
- Philippe M., Mourer-Chauvire C., Evin J. (1990) - Les gisements paléontologiques quaternaires des causses de Martel et de Gramat (Corrèze et Lot) : faunes et chronologie. *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, fasc. 18, suppl., p. 57-67.
- Pike A.W.G., Hoffmann D.L., Garcia-Diez M., Pettit P.G.B., Alcolea J., Balbin R. De, Gonzales-Sainz G., Las Heras C., Las Heras J.A., Motes R. Et Zilhao J. (2012) - U-Series Dating of Palaeolithic Art in 11 caves in Spain. *SIENCE* 336(15):1409-1413.
- Pike A.W.G. And Pettitt P. (2012) - Redating Ice Age Art; were Neandertals the first artists in Europe. *Current World Archaeology* 55:22-27.
- Prat F. (1966) - Les Antilopes. In LAVOCAT R. (dir.) : *Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*. N. Boubée et Cie édit., Paris, collection Atlas de préhistoire, t. III.
- Rousseau M. (1967) - *Les grands félins dans l'art de la préhistoire*. Paris, Picard.
- Sacchi D. (1993) - Les Caprinés, Antilopinés, Rupicapriné. In: *Groupe de Réflexion sur l'Art Pariétal Paléolithique : L'Art Pariétal Paléolithique : Techniques et méthodes d'étude*. p.123-136
- Vire A. (1908) - La Crozo de Gentillo ou grotte de Combe Cullier, commune de Lacave (Lot). *L'Anthropologie* 19:410-424.

Current knowledge about the Dmanisi site (Georgia).

David O. Lordkipanidze

General Director Georgian National Museum, Georgia.

dlordkipanidze@museum.ge

Abstract

Our excavations of the site of Dmanisi, Georgia, bring new knowledge about evolutionary history of early Homo. Over the past decade, this site has yielded a treasure of a unique series of 1.8 million year old cranial and postcranial hominin fossils. Along with many well-preserved animal fossils and quantities of primitive stone artifacts this is the richest and most complete collection of indisputable early Homo remains from any single site with a comparable stratigraphic context. The discoveries document the first expansions of hominins out of Africa and into Eurasia, and demonstrate that this was neither due to increased brain size, nor to improved technology. Dmanisi re-shaped many hypotheses on early hominin phylogeny, palaeoecology and biogeography. Despite certain anatomical differences between the Dmanisi specimens, we do not presently see sufficient grounds to assign them to more than one hominid taxon. Thus, the Dmanisi assemblage offers a unique opportunity to study variability within an early Homo population the research presented new evidence on the evolutionary biology of early Homo and challenges the existence of different Homo lineages in Africa.

Introduction

For a long time, scientists thought that the first hominid out-of-Africa migrants were *Homo erectus*, a species with large brains and a stature approaching human dimensions. The species was widely assumed to have stepped out in the world once they evolved their greater intelligence, modern human like body proportions and invented more advanced stone tools.

Our excavations of the extraordinary palaeoanthropological site of Dmanisi, Georgia, bring new knowledge about first evolutionary history of early Homo. Over the past decade, this site has yielded a treasure of a unique series of 1.8 million year old cranial and postcranial hominin fossils. Few palaeoanthropological research projects have had such a great impact on our thinking about human evolution. The discoveries document the first expansions of hominins out of Africa and into Eurasia, and demonstrate that this was neither due to increased brain size, nor to improved technology. The scientific

work at Dmanisi re-shaped many hypotheses on early hominin phylogeny, palaeoecology and biogeography. The research presented new evidence on the evolutionary biology of early Homo and challenges the existence of different Homo lineages in Africa.

Dmanisi is in Southern Georgia about 85 km from the capital Tbilisi, and was a medieval city situated on a hilltop. In 1983, archaeological excavations in the ruins of the old city led to the fortuitous discovery of Plio-Pleistocene sediments containing animal bones. Following this, stone tools and hominin remains were recovered from the site.

The archeological site is on a promontory overlooking the confluence of the Pinzauri and Masavera Rivers. These rivers eroded through 80-100 meters of basalt beginning in the early Pleistocene, leaving the site high above the rivers today. Scientists dated the age of the fossils using radiometric techniques from deposits directly atop a thick layer of volcanic rock dating from 1.85 ma. The fresh, unweathered contours of the basalt indicate that little time had passed before the fossil-bearing sediments blanketed it. Paleo-magnetic analyses show that sedimentation occurred around 1.77 ma, when the earth's magnetic polarity reversed, a phenomenon called the "Matuyama Reversal".

Remains of known prehistoric animals accompany the hominin fossils found here a rodent called *Miomys*, for instance, only lived between 1.6 and 2.0 ma. The 1.76-million-year-old layer of basalt at a nearby site caps the same stratigraphy. Dmanisi is a snapshot of time, like a time capsule.

The Paleolithic site had accumulated in direct association with a lake, which was formed when a lava stream blocked one of the Dmanisi Rivers. Today, the Dmanisi bone deposits lie over almost unweathered basalts, which extend over an area of some 5,000 square meters. Up to date, less than 10 percent of site has been excavated. The fossiliferous deposits are up to 4 m. in thickness and are covered by the remains of a medieval town and middens.

Geology and dating

On top of basalt that dates to within the Olduvai subchron, there are two main strata, A and B. In the stratigraphic sequence developed by Prof. Reid Ferring, several profiles have been exposed at the pro-

montory, showing the presence of sediment following by volcanic ashes (Ferring *et al.* 2011).

The A layers are normal polarity and from within the Olduvai subchron, and the B layers were deposited immediately after this; they have reversed polarity and so post-date 1.78 ma. . Between the layers there is an indurate crust of groundwater carbonates. This crust also contains fossilized fauna and stone tools. Its covers the entire area of the site and can explain the good preservation of bones and precluded any displacement of the bones or of stone tools from higher levels. Bones are accumulated in especially dense concentrations where the basalt is low lying.



Figure 1: Dmanisi skull D4500 (N5). Photo by Guram Bumbiashvili

Hominids

The Dmanisi site has offered up the remains of several hominid individuals (5 skulls, 4 with maxillas; 4 mandibles and 100 post-cranial remains). This is the richest and most complete collection of indisputable early Homo remains from any single site with a comparable stratigraphic context. The Dmanisi sample comprises variations according to age: sub-adult D2700/D2735 with erupting M3s. Adults D2280, D2282/D211, D4500/D2600; old individuals D3444/D3900 and sexual dimorphism. Despite certain anatomical differences between the Dmanisi specimens, we do not presently see sufficient grounds to assign them to more than one hominid

taxon. Thus, the Dmanisi assemblage offers a unique opportunity to study variability within an early Homo population (Gabunia *et al.* 2000, Vekua *et al.* 2002, Rightmire, Lordkipanidze 2009).

Our analyses show that the Dmanisi people were small (ca. 150 cm). Related to body size, their brains were smaller (545-760 cubic centimeters) than those of “classic” Homo erectus from Africa and Asia (800-1000 cubic centimeters). In this respect, they are closer to the very first representatives of the genus Homo (Homo habilis from Africa, ca. 2 ma) than to their later conspecifics. Dmanisi people were almost modern in their body proportions, and were highly efficient walkers and runners, but their brains were tiny compared to ours, and their arms moved in a different way (Lordkipanidze *et al.* 2007).

The "Skull 5" cranium with its mandible, found earlier, represents the world's first completely preserved adult hominid skull from the early Pleistocene. It has the smallest braincase of the Dmanisi individuals (546 cm³ - or about one third that of a modern human), but the largest face and teeth - a combination previously unknown for early Homo. The skull's face, large teeth, and small brain size resemble those of earlier fossil humans, but the detailed anatomy of its braincase - which gives clues to the “wiring” of the brain - is similar to that of the more recent early human species, *Homo erectus*. The Dmanisi site has fueled an ongoing discussion over whether the Dmanisi humans were an early form of Homo erectus, a distinct species called *Homo georgicus*, or something else (Lordkipanidze *et al.* 2013).

Paleo-environment

Faunal and paleobotanical evidence makes it possible to reconstruct the ecology of the Dmanisi hominins. At the time of occupation, the site was near a lake shore that formed when the Masavera lava flow dammed the Masavera and Pinasaouri Rivers. At the Dmanisi site more than 50 groups of animals have been identified; faunal remains include several large carnivores, bovids, an equid, and other open- steppe and gallery-forest taxa. In Dmanisi we found bones of saber-tooth cats, giraffes, rhinos, elephants and other extinct animals. The data reflect a paleo-environment that spread like a mosaic over a large area around the site: woodland and gallery forests, bush land, tree savannahs, open grasslands and semi-desert-like rocky terrains with shrub vegetation. Generally, Dmanisi was a forested, relatively humid habitat in a temperate zone, with cool winters. In contrast, East Africa had a relatively dry and hot steppic environment (Lordkipanidze *et al.* 2007).

Stone tools

The Dmanisi site is very rich archaeologically, where more than 10,000 stone tools have been discovered. The site preserves a complex archaeological record of numerous re-occupations, measured by both stratigraphic and spatial concentrations of artifacts and faunal remains across all areas of the site.

While flakes comprise the majority of tools recovered, some cores and choppers have also been found. The raw materials for lithic artifacts come from nearby rivers. The differences in technology are not only observed in the changes in the material composition of the assemblages, but also the techniques. Before the Dmanisi finds, experts believed that humans could not have left Africa before having developed an advanced technology such as Acheulean types of tools that were symmetrically shaped, manufactured and standardized. The tools found at Dmanisi, however, are simple flakes and choppers, much the same as the primitive Oldowan tradition that hominids in Africa practiced nearly a million years earlier (Mgeladze *et al.* 2010).



Figure 2: Dmanisi Archeological Museum-Reserve. Photo by Fernando Javier Urquijo

We found many unmodified stones at the site originating from elsewhere; there was no possible way they could have arrived there naturally. The larger rocks were likely used as tools for pounding flesh, cutting meat, or smashing bones, while certain smaller stones might have served different purposes such as enabling aggressive scavenging. Small hominins

who lived there stuck together for protection and perhaps threw rocks to pilfer food from carnivores.

Evidence including lithics and fossil human anatomy supports the hypothesis that the initial evolution of “elite human throwing” arose as part of power-scavenging and/or hunting adaptation. The capacity to throw with elite skill is expected to have had important social consequences and to have driven the evolution of a uniquely human type of kinship-dependent social cooperation

Other indirect evidence of social cooperation comes from the human skull D-3444 cranium and jaw. These fossils belonged to an individual who had lost all but one of his teeth before he died. How could a toothless person survive for years in a cold environment, without using fire to cook food? The consumption of soft animal tissues such as marrow and brains is indicated by associated mammal bones and pounding tools. Even more compelling is the possibility that he was cared for (Lordkipanidze *et al.* 2005).

Conclusions

Best hard evidence we have about early Homo comes from Dmanisi. We have never had such accurately dated material, so many well preserved human fossils - both cranial and post cranial - or such a rich fauna and thousands of stone tools from any other single site.

Here we discovered Skull 5-the world's first completely preserved adult hominid skull from the early Pleistocene. It has a small braincase of 546 cm³ - (about one third of a modern human's), but the largest face and teeth, a combination previously unknown for early *Homo*. Dmanisi has indeed yielded multiple fossils of the same geological age and from a single locality. This provides the first opportunity to actually quantify and test hypotheses about intra- and inter-specific variation in early *Homo*. Skull 5 is a key to these analyses because it unites features that have been used to define different species of early Homo. In other words, had the braincase and the face of Skull 5 been found as separate fossils in Africa, they might have been attributed to different species.

Comparing variations in the Dmanisi sample with variations in modern human and chimpanzee populations now shows that all the Dmanisi individuals belong to a population of a single early Homo species. Indeed, the five Dmanisi individuals are conspicuously different from each other, but not more different than any five modern human individuals, or five chimpanzee individuals from a given population. Dmanisi has let us capture a clear snapshot of the evolution of early *Homo*.

Dmanisi draws one of the most complete pictures of Early *Homo*. We have a group of creatures with small brains, small stature, with very developed lower limbs, highly efficient walkers and runners with almost modern body proportions; and though their arms moved in a different way, they use primitive stone tools and have a social system; also, they live in a temperate environment, very different from Africa.

Yet, in spite of these exciting discoveries, the early evolution of the genus *Homo* and the number of species is still shrouded in mystery. The hypothesis that early *Homo* represents one variable species versus multiple species is still in progress. We are not rejecting the possibility that a number of *Homo* species, but I don't think this issue should be considered a simple discussion between "splitters" and "lum-

pers". Indeed, the senior authors of our article on Skull 5 (Lordkipanidze, *et al.* 2013 and Zollikofer *et al.* 2014), which is considered an additional "lumping" paper, were among the first to show - through quantitative data - that Neanderthals and modern humans are two separate species.

The extraordinary preservation of Dmanisi specimens from different biological ages has enabled us to use approaches from population biology. Thus the Dmanisi finds have brought new standards to these discussions. I am sure that the discovery of new fossils and the further development of scientific methods will shed more light on why and how both of these seemingly divergent approaches to taxonomy - and perhaps uniquely new paradigms - will contribute to understanding the history of our species.

References

Vekua A., Lordkipanidze D., Rightmire G.P., Agusti J., Ferring R., Maisuradze G., Mouskhelishvili A., Nioradze M., Ponce de León M.S., Tappen M., Tvalchrelidze M., Zollikofer C.P.E. (2002) - A new skull of early Homo from Dmanisi, Georgia. *Science* 297(5578):85-89.

Rightmire G.P., Lordkipanidze D. (2009) - Comparisons of Early Pleistocene Skulls from East Africa and the Georgian Caucasus: Evidence Bearing on the Origin and Systematics of Genus Homo. In: F.E. Grine, J.G. Fleagle, R.E. Leakey (eds.), *The First Humans: Origin and Early Evolution of the Genus Homo*. Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology Series, Dordrecht, Netherlands, Springer, p. 39-48.

Ferring R., Oms O., Agusti J., Bernad F., Nioradze M., Shelia T., Tappen M., Vekua A., Zhvania D., Lordkipanidze D. (2011) - Earliest human occupations at Dmanisi (Georgian Caucasus) dated to 1.85-1.78 Ma. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108:10432-10436.

Lordkipanidze D., Ponce de León M.S., Margvelashvili A., Rak Y., Rightmire P., Vekua A., Zollikofer C.P.E. (2013) - A complete skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of early Homo. *Science* 342:326-331.

Lordkipanidze D., Jashashvili T., Vekua A., Ponce de León M.S., Zollikofer C.P.E., Rightmire G.P., Pontzer H., Ferring R., Oms O., Tappen M., Bukhsianidze M., Agusti J., Kahlke R., Kiladze G., Martinez-Navarro B., Mouskhelishvili A., Nioradze M., Rook L. (2007) - Postcranial evidence from early Homo from Dmanisi, Georgia. *Nature* 449:305-310.

Gabunia L., Vekua A., Lordkipanidze D., Swisher A.A., Ferring R., Justus A., Nioradze M., Tvalchrelidze M., Anton S.C., Bosinski G., Jöris O., Lumley M.-A. de, Maisuradze G., Mouskhelishvili A. (2000) - Early Pleistocene Hominid Cranial Remains from Dmanisi, Republic of Georgia: Taxonomy, Geological Setting and Age. *Science* 288:1019-1025.

Lordkipanidze D., Vekua A., Ferring R., Rightmire G.P., Agusti J., Kiladze G., Mouskhelishvili A., Nioradze M., Ponce de León M.S., Tappen M., Zollikofer C.P.E. (2005) - The earliest toothless hominin skull. *Nature* 434:717-718.

Mgeladze A., Lordkipanidze D., Moncel M.-H., Desprée J., Chagelishvili R., Nioradze M., Nioradze G. (2010) - Hominin occupations at the Dmanisi site, Georgia, Southern Caucasus: Raw materials and technical behaviours of Europe's first hominins. *Journal of Human Evolution* 60:571-596.

Zollikofer C., Ponce de León M.S., Margvelashvili A. (2014) - Response to Comment on "A Complete Skull from Dmanisi, Georgia, and the Evolutionary Biology of Early Homo". *Science* 344:360.

Les premiers peuplements du littoral méditerranéen de l'Europe. Les industries lithiques archaïques antérieures à l'Acheuléen (Pré-Oldowayen et Oldowayen).

Henry de Lumley

Institut de Paléontologie Humaine, Fondation Albert I^{er} Prince de Monaco, 1 rue René Panhard, 75013 Paris, France.

Des découvertes récentes, comme à Lomekwi 3, dans l'ouest Turkana au Kenya, datées de 3,3 millions d'années (Harmona S. *et al.*, 2015 ; Lewis Jason E. *et al.*, 2016) ont attiré l'attention sur des stries laissées sur des ossements ou sur des stigmates d'écrasement laissées sur des galets.

Ce sont, en fait, des stries et des stigmates d'écrasement provoquées par de simples objets utilisés et non par des objets manufacturés résultant d'une stratégie élaborée impliquant un savoir-faire, une réflexion entre chaque geste successif, pour la réalisation d'un modèle conçu à l'avance en fonction d'un projet, témoin de la possession de la pensée conceptuelle.

De telles traces, qui ont pu être réalisées par des Australopithèques, bien avant l'émergence des premiers *Homo*, ont été observées sur des sites occupés par de grands singes (bonobos, chimpanzés, gorilles) et même sur des sites occupés par des macaques (Haslam Michael *et al.* 2016).

Il y a en effet une différence de nature entre l'objet simplement utilisé pour une action immédiate, parfois appelé à tort outil, et un véritable outil manufacturé obtenu par une stratégie de débitage élaborée pour réaliser un outil conçu à l'avance en fonction d'une action ultérieure. La pensée conceptuelle est impliquée pour son inscription dans le temps et la pensée réfléchie pour sa réalisation.

Oldowayen archaïque ou Pré-Oldowayen

De très anciennes industries lithiques, manufacturées par l'homme, résultant de stratégies de débitage élaborées, impliquant la possession de la pensée conceptuelle, sont présentes en Afrique de l'Est depuis au moins 2,6 millions d'années : Gona et Ounda Gona (un peu plus de 2,5 Ma) (Fig. 1), Omo 71 et Omo 84 (2,4 Ma), Omo 57 et Omo 123 (2,35 Ma), Lokalalei 1 et 2 C (2,34 Ma) (Fig. 2), Fejej FJ-1 (1,96 Ma) (Fig.3).

Les outils sont essentiellement taillés en quartz ou en roche volcanique dont la matière première était recueillie dans le voisinage immédiat du site.

Le débitage était généralement effectué à main levée, le plus souvent par une taille unifaciale, à enlèvements unipolaires, parfois multipolaires ou centripètes. La taille bifaciale était rarement pratiquée. Le débitage à enlèvements multipolaires orthogonaux alternants était souvent utilisé. La taille par percussion sur enclume était fréquemment pratiquée.

De manière générale, les nucléus étaient abandonnés après l'extraction de quelques éclats, surtout quand la matière première était de qualité médiocre. Néanmoins, lorsque la roche était de bonne qualité, par exemple en basalte à grains fins, la séquence de réduction systématique était plus longue, comme à Fejej FJ-1, et allait même jusqu'à 50 éclats par nucléus à Lokalalei 2 C.

L'assemblage lithique de toutes ces industries se caractérise par une fréquence élevée d'outils de percussion : galets entiers ou blocs avec des stigmates d'écrasement, galets entiers à enlèvement isolé convexe, une forte proportion d'éclats ou de débris bruts de taille, de rares nucléus et quelques galets aménagés. Il n'y a pas de petits outils taillés, sur éclat ou sur débris, par de petites retouches régulières et continues pour en modifier l'un de leurs bords et réaliser un outil préparé en fonction d'un besoin spécifique.

Ces industries peuvent être regroupées sous le nom d'Oldowayen archaïque ou Pré-Oldowayen.

Présentes en Afrique de l'Est entre 2,6 et 1,9 Ma, elles sont connues au Proche-Orient sur le site de Yiron il y a un peu plus de 2 Ma ((Fig. 4), en Géorgie sur le site de Dmanissi il y a 1,81 Ma (Fig. 5), et elles sont reconnues sur les rivages méditerranéens de l'Europe à partir de 1,4 Ma : Pirro Nord sur la côte adriatique de l'Italie vers 1,4 Ma (Fig. 6), Sima del Elefante dans la Sierra d'Atapuerca vers 1,2 Ma, Barranco León et Fuente Nueva 3 dans le bassin d'Orce en Andalousie vers 1,2 Ma (Fig. 7), Bois de Riquet à Lézignan-La-Cèbe vers 1,1 Ma, grotte du Vallonnet à Roquebrune-Cap-Martin dans le sud-est de la France entre 1,07 et 1 Ma (Fig. 8), Ca' Belvedere di Monte Poggiolo en Emilie-Romagne en Italie vers 1 Ma (Fig. 9).

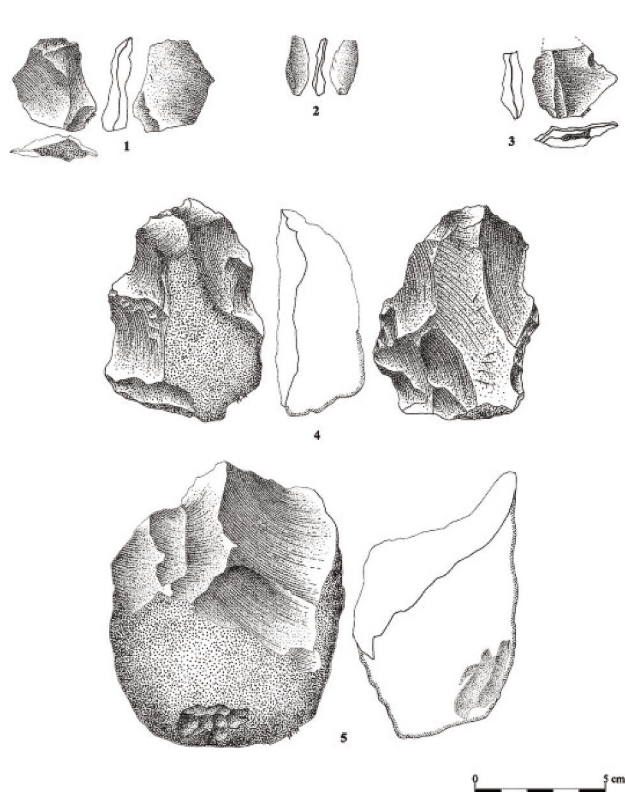


Figure 1: Gona EG 10. Hadar, Ethiopie. 2,55 Ma. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. 1-3 : éclats ; 4 : nucléus ; 5 : chopper.

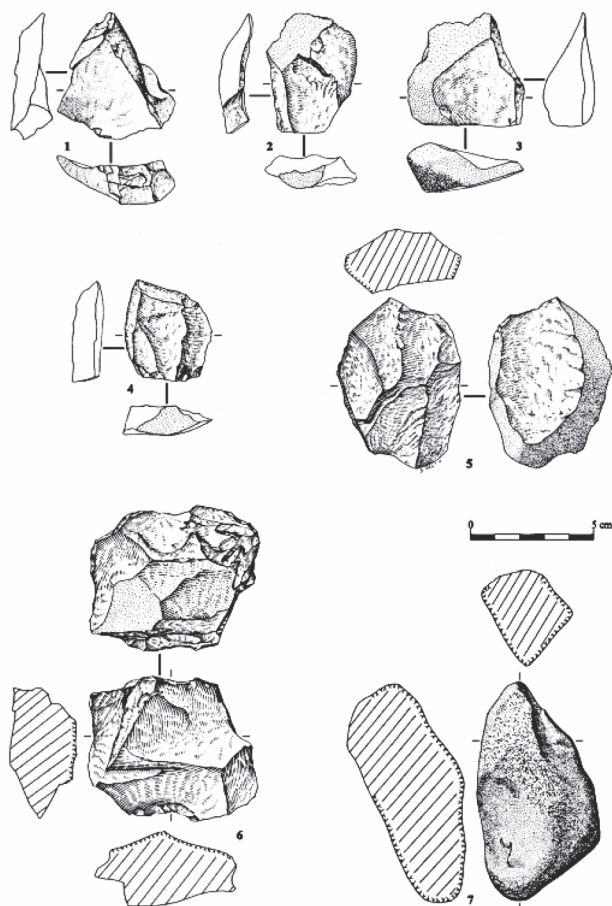


Figure 2: Lokalalei 2C, Ovest Turkana, Kenya 2,2 Ma. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. 1-4 : éclats ; 5, 6 : nucléus ; 7 : percuteur (d'après Delagnes et Roche, 2005).

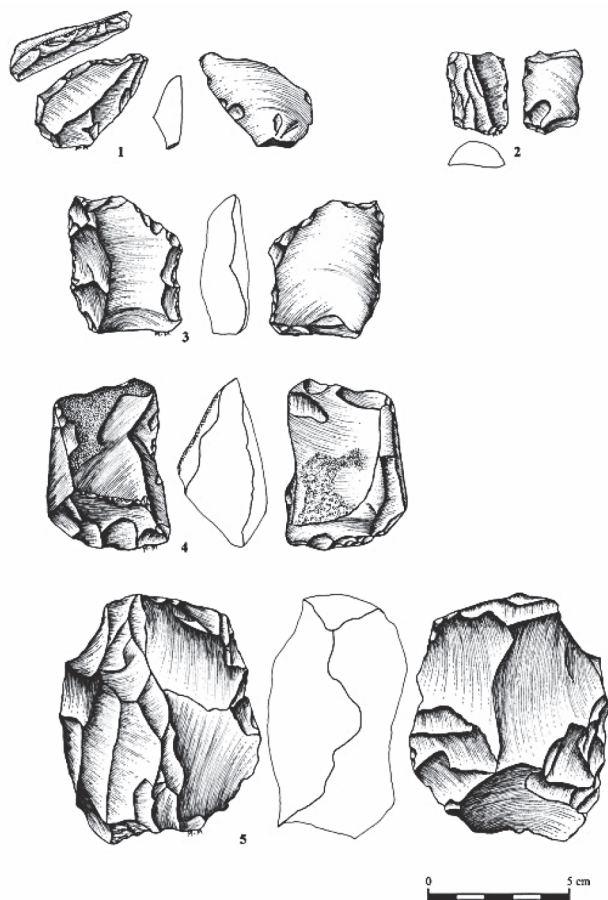


Figure 4: Yiron, Région d'Haïfa, Israël. Plus de 2 Ma Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. Industrie lithique en silex. 1-3 : éclats ; 4-5 : nucléus. (d'après A. Ronen).

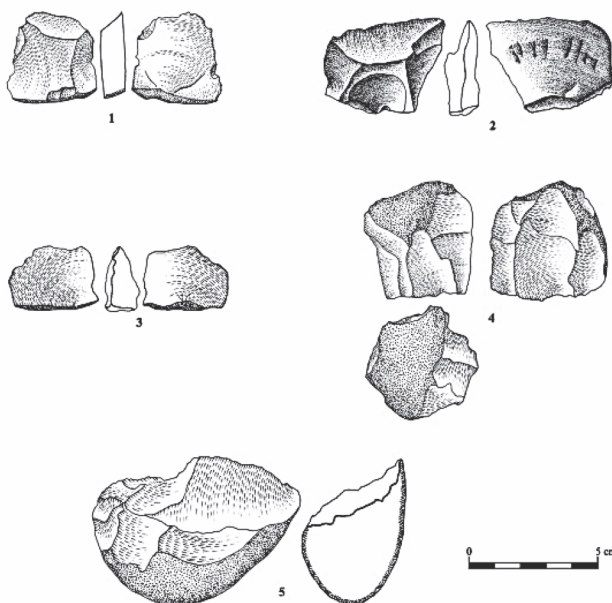


Figure 3: Fejej FJ1. Sud-Omo, Ethiopie. 1,96 MA. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. 1-3 : éclats ; 4 : nucléus ; 5 : chopper.

Ce fut la première nappe de colonisation de l'Europe par l'homme préhistorique, vraisemblablement proche des groupes *Homo habilis* - *rudolfensis* de l'Afrique de l'Est. Le fragment de mandibule d'enfant de la Sima del Elefante, daté de 1,2 Ma, présente des analogies avec les mandibules de Dmanissi.

Oldowayen sensu stricto ou classique

En Afrique de l'Est, à Olduvai notamment, dès 1,9 Ma, les hommes taillent de petits outils retouchés sur éclat ou sur débris par des retouches intentionnelles régulières et continues (Fig. 10+11). Ces retouches modifient le bord original de l'éclat ou du débris pour réaliser un petit outil retouché en fonction d'une utilisation spécifique : ce sont des grattoirs, des racloirs, des denticulés, des encoches.

Ces industries sont regroupées sous le nom d'Oldowayen classique qui se développe en Afrique de l'Est depuis 1,9 Ma jusqu'à l'apparition des cultures à bifaces dénommées acheuléennes à partir de 1,7 Ma.

Elles sont présentes en Europe méridionale dès 0,9 Ma : Terrassa en Catalogne vers 0,9 Ma, Gran Dolina TD6 dans la Sierra d'Atapuerca vers 0,8 Ma (Fig. 12), La Pineta à Isernia en Italie vers 0,62 Ma (Fig. 13).

La culture Oldowayenne classique correspond à une deuxième colonisation de l'Europe.

Le grand décalage de temps entre l'émergence, en Afrique, de ces grands horizons culturels, lié au développement des capacités cognitives des hommes, et leur présence en Europe, met en évidence la diffusion extrêmement lente des nouvelles acquisitions culturelles à travers l'espace.

Si les associations des outillages lithiques de ces deux grands horizons culturels, l'Oldowayen archaïque et l'Oldowayen classique, possèdent entre elles de grandes ressemblances selon les sites, elles présentent néanmoins une relative variabilité en fonction du contexte environnemental et de l'adaptation des hommes à leur milieu.

Ces assemblages lithiques de l'Oldowayen archaïque (ou Pré-Oldowayen) ainsi que ceux de l'Oldowayen classique, qui se succèdent dans le temps, correspondent chacun à des parallélismes comportementaux et cognitifs de groupes humains dans diverses régions du monde, qui sont décalés dans le temps, plus précoces en Afrique, plus tardifs en Europe méridionale.

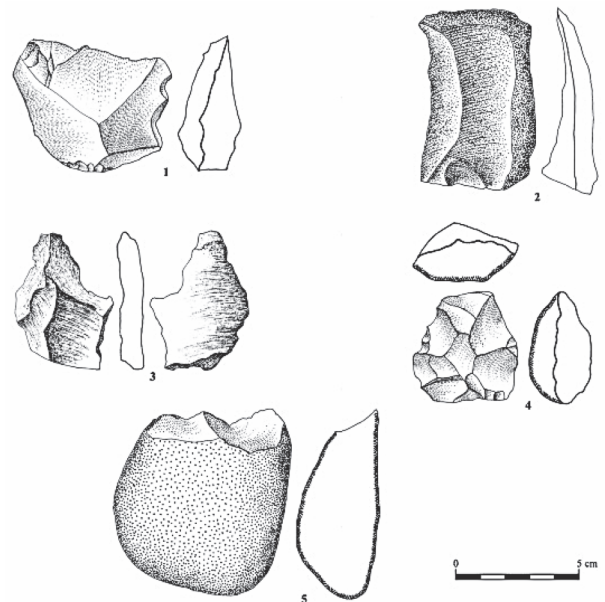


Figure 5: Dmanissi, Géorgie. 1,81 Ma. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. 1-3 : éclats ; 4 : nucléus ; 5 : chopper.

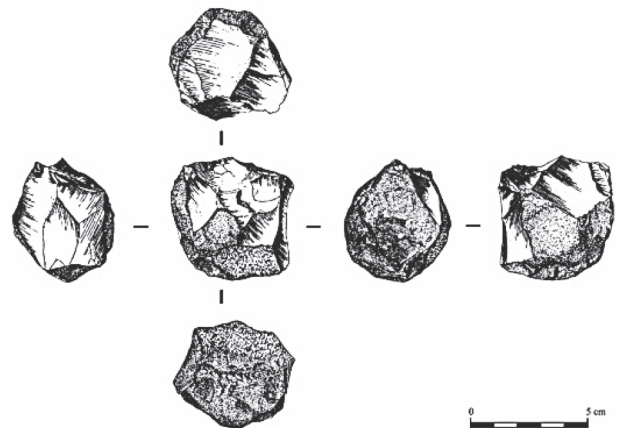


Figure 6: Pirro Nord, Province de Foggia. Italie. 1,4 Ma. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. Nucléus en silex (d'après Arzarello et al., 2006).

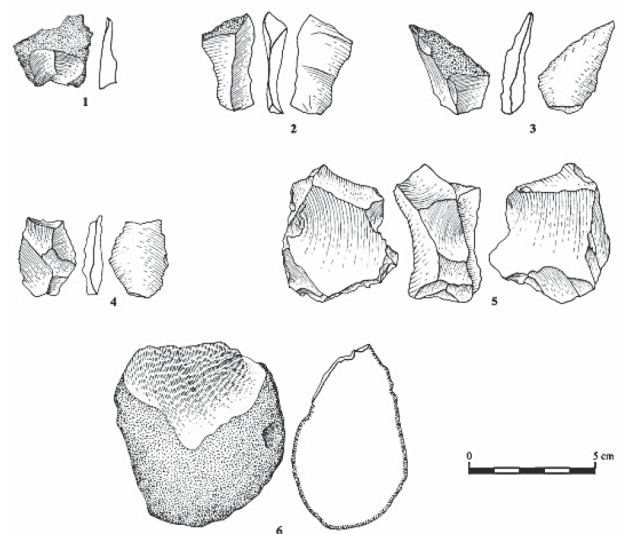


Figure 7: Barranco León et Fuente Nueva 3. Orce, Bassin de Guadix-Baza. Andalousie, Espagne. 1,2 Ma. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. 1-4 : éclats ; 5 : nucléus ; 6 : galet à enlèvement isolé concave (chopper primaire).

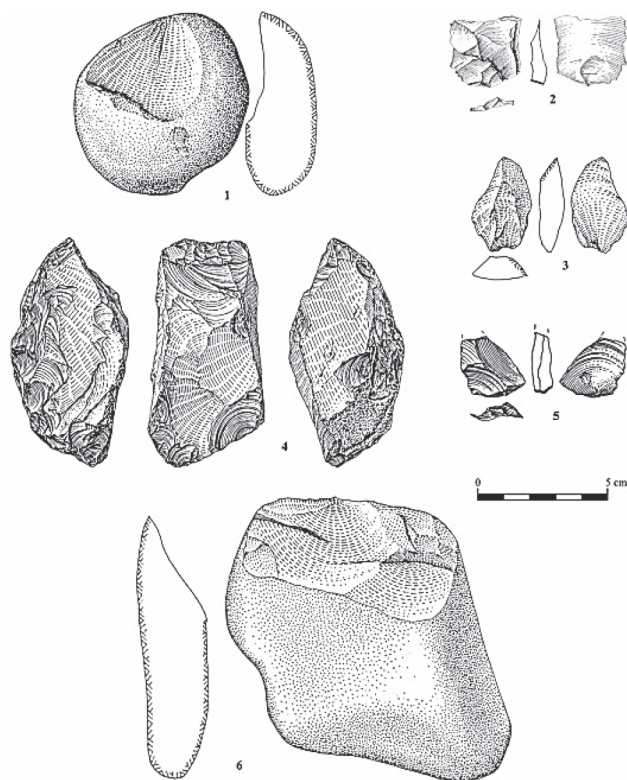


Figure 8: Le Vallonet, Roquebrune-Cap-Martin. Alpes-Maritimes, France. Entre 1,07 et 1 Ma. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. 1 : galet à enlèvement isolé convexe (percuteur) ; 2, 3, 5 : éclats ; 4 nucléus ; 6 : chopper.

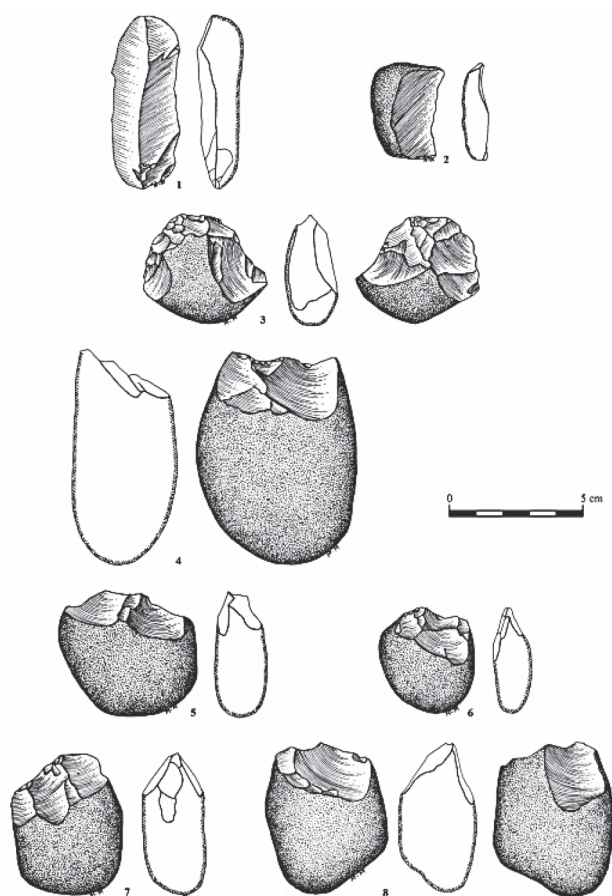


Figure 9: Ca' Belvedere di Monte Poggiolo. Emilie-Romagne. Italie. Environ 1 Ma. Préoldowayen ou Oldowayen archaïque. 1, 2 : éclats ; 3 : nucléus ; 4 : chopper ; 5-8 : chopping tools (d'après Carlo Peretto).

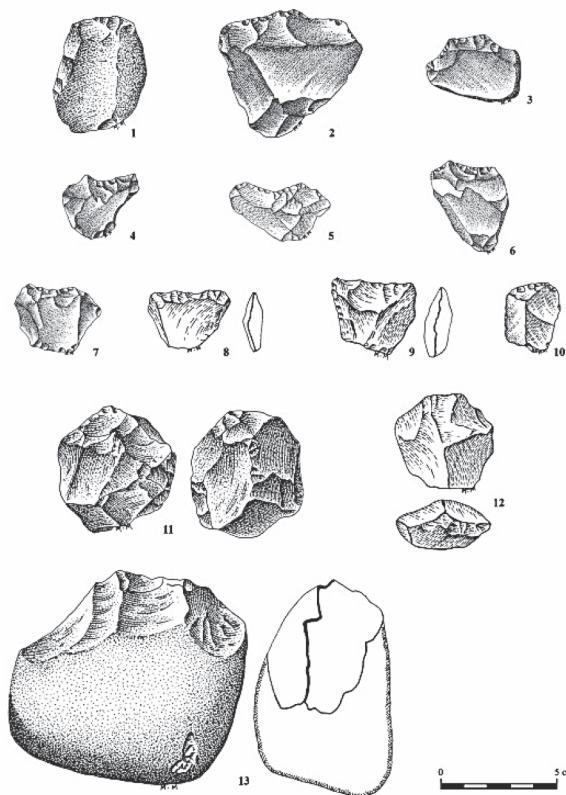


Figure 10: Olduvai, Tanzanie. bed I, site DK, 1,8 Ma. Oldowayen sensu stricto ou Oldowayen classique. Petits outils retouchés aménagés sur éclat, en quartz (nos 8-10) et en roche volcanique (nos 1, 4-7). 1 : racloir adjacent à un grattoir ; 2-9 : racloirs ; 10 : grattoir ; 11 : polyèdre ; 12 : nucléus discoïde ; 13 : chopping tool (d'après Ignacio della Torre).

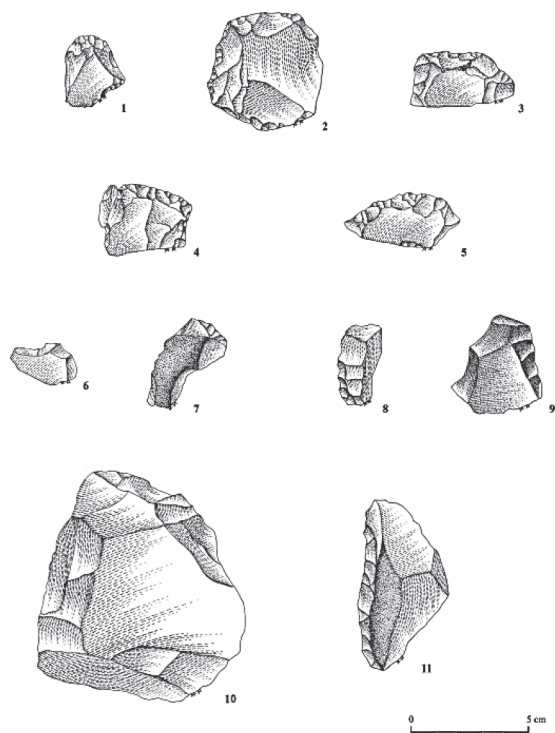


Figure 11: Olduvai, Tanzanie, bed I, site FLK NNI. 1,75 Ma. Oldowayen sensu stricto ou Oldowayen classique. Petits outils retouchés aménagés sur éclats en quartz. 1-5, 7 : grattoirs ; 6 : encoche ; 8 : racloir denticulé ; 9-11 : racloirs. (d'après Ignacio della Torre).

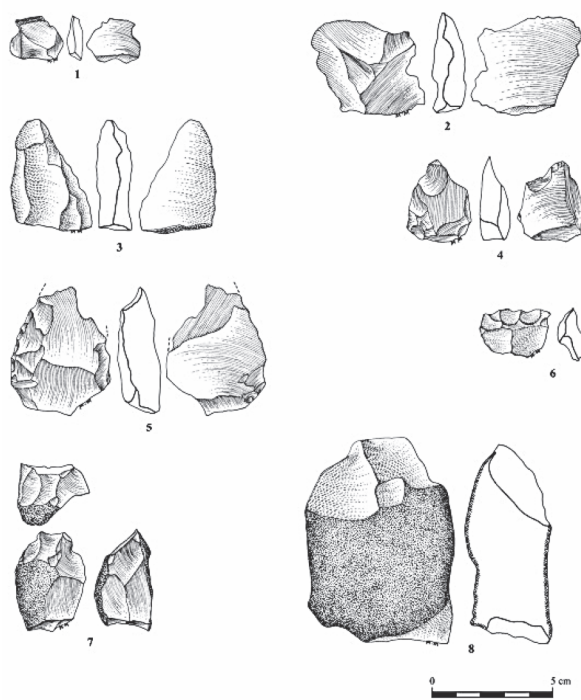


Figure 12: Atapuerca. Gran Dolina. Niveau TD6. Province de Castille-León. Espagne. Environ 800 000 ans Oldowayen sensu stricto ou Oldowayen classique. 1-3 : éclats ; 4 : outils à encoches ; 5 : racloir ; 6 : denticulé ; 7 : nucléus ; 8 : chopper.

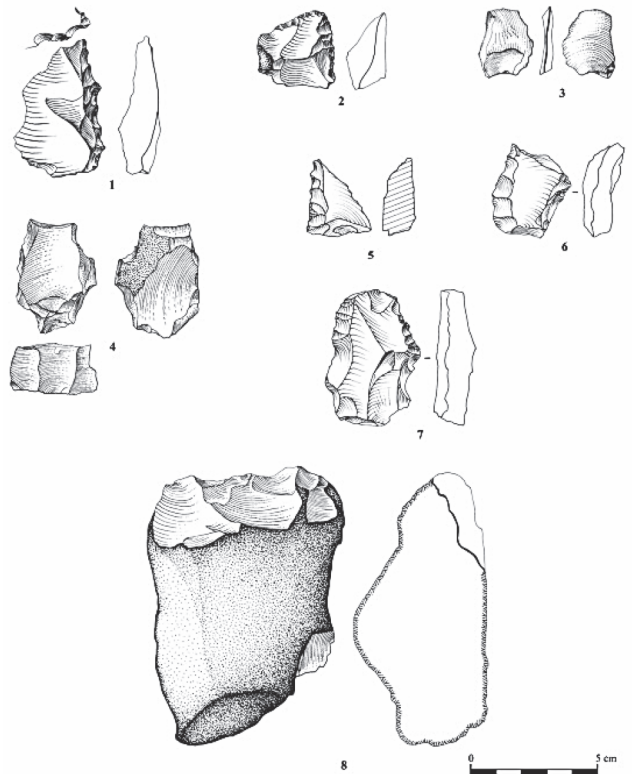


Figure 13: La Pineta, Isernia, Province de Molise, Italie. 620 000 ans. Oldowayen sensu stricto ou Oldowayen classique : 1, 6 : racloirs denticulés ; 2 : racloir double convexe dèjeté ; 3 : éclat issu d'un débitage sur éclat ; 4 : nucléus ; 5 : racloir ; 7 : denticulé ; 8 : chopper.

Références

- Arzarello M., Marcolini F., Pavia G., Petronio C., Petrucci M., Rook L., Sardella R. (2006) - Evidence of earliest human occurrence in Europe: the site of Pirro Nord (South Italy). *Naturwissenschaften* 94:107-112.
- Carbonell E., Bermudez de Castro J.M., Arsuaga J.L., Díez C.I., Rosas A., Cuenca G., Sala R., Mosquera M., Rodríguez X.P. (1995) - Lower Pleistocene Hominids and Artifacts from Atapuerca TD-6 (Spain). *Science* 269:826-830.
- Carbonell E., Bermudez de Castro J.M., Pares J.M., Perez G.A., Cuenca-Bescos G., Ollé A., Mosquera M., Huguet R., Made J. van der, Rosas A., Sala R., Vallverdú J., García N., Granger D.E., Martínón-Torres M., Rodríguez X.P., Stock G.M., Vergès J.M., Allué E., Burjachs F., Cáceres I., Canals A., Benito A., Díez C., Lozano M., Mateos A., Navazo M., Rodríguez J., Rosell J., Arsuaga J.L. (2008) - The first hominin of Europe. *Nature* [Online] 452:165-169, Available from: doi:10.1038/nature06815 [Accessed 25th January 2017].
- Delagnes A. & Roche H. (2005) - Late Pliocene hominid knapping skills: the case of Lokalelei 2C, West Turkana, Kenya (2005). *Journal of Human Evolution* 48:435-472.
- Harmand S., Lewis J.E., Faibel C.S., Lepre C.J., Prat S., Lenoble A., Boës X., Quinn R.L., Brenet M., Arroyo A., Taylor N., Clément S., Daver G., Brugal J.-P., Leakey L., Mortlock R., Wright J.D., Lokorodi S., Kirwa C., Kent D.V., Roche H. (2015) - 3,3 million year old stone tools from Lomekwi 3, west Turkana, Kenya. *Nature* 521:310-315.
- Haslam M., Luncz L., Pascual-Garrido A., Falótico T., Malaivijitnond S., Gumert M. (2016) - Archaeological excavation of wild macaque stone tools. *Journal of Human Evolution* 96:134-138.
- Leakey M.D. (1971) - Olduvai Gorge 3, Excavations in beds I and II 1960 - 1963. Cambridge, Cambridge University Press.

Lewis J.E. & Harmand S. (2016) - An earlier origin for stone tool making: implications for cognitive evolution and the transition to Homo. *Philosophical Transactions of the Royal Society* DOI: 10.1098/rstb.2015.0233.

Lumley H. de (2006) - Il y a 2,5 Ma. Un seuil majeur de l'hominisation. L'émergence de la pensée conceptuelle et des stratégies maîtrisées du débitage de la pierre. *Comptes Rendus Palevol* 5:119-126.

Lumley H. de, Barsky D., Cauche D. (2009) - Les premières étapes de la colonisation de l'Europe et l'arrivée de l'Homme sur les rives de la Méditerranée. *L'Anthropologie* 113:1-46.

Lumley H. de, Beyene Y., Barsky D., Byrne L., Camara A., Cauche D., Celiberti V., Fournier A., Pleurdeau D. (2004) - L'industrie lithique préoldowayenne du site de Fejej FJ-1. In: H. de Lumley, Y. Beyene (eds), *Les sites préhistoriques de la région de Fejej, Sud-Omo, Ethiopie, dans leur contexte stratigraphique et paléontologique. Préfaces de Dominique de Villepin et de Teshome Toga*. ADPF. Association pour la diffusion de la pensée française. Editions Recherche sur les civilisations. Ministère des Affaires Etrangères. Direction générale de la Coopération internationale et du développement, sous direction des Sciences sociales et de l'Archéologie. p. 391-564.

Lumley H. de, Fournier A., Krzepkowska J. et Echassoux A. (1988) - L'industrie du Pléistocène inférieur de la grotte du Vallonnet, Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes. *L'Anthropologie* 92:501-614.

Lumley H. de, Nioradze M., Barsky D., Cauche D., Celiberti V., Nioradze G., Notter O., Zvania D., Lordkipanidze D. (2005) - Les industries lithiques préoldowayennes du début du Pléistocène inférieur du site de Dmanissi en Géorgie. *L'Anthropologie* 109:1-182.

Peretto C., Amore F.O., Antoniazzi A., Bahain J.-J., Cattani L., Cavallini E., Esposito P., Falguères C., Gagnepain J., Hedley I., Laurent M., Lebreton V., Longo L., Miliken S., Monegatti P., Olle A., Pugliese N., Renault-Miskovsky J., Sozzi M., Ungaro S., Vannucci S., Vergès J. M., Wagner J.-J., Yokoyama Y. (1998) - L'industrie lithique de Ca'Belvedere di Monte Poggiolo: stratigraphie, matière première, typologie, remontages et traces d'utilisation. *L'Anthropologie* 102:343-465.

Roche H., Delagnes A., Brugal J.-P., Feibel C., Kibunjia M., Mourre V., Texier P.-J. (1999) - Early hominid stone tool production and technical skill 2.34 Myr ago in West Turkana, Kenya. *Nature* 399:57-60.

Ronen A. (1991) - *The Yiron Gravel lithic assemblage: Artifacts older than 2.4 My in Israel*. Archäologisches Korrespondenzblatt. Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, p. 159-164.

Ronen A., Inbar M., Klein M., Brunnacker K. (1980) - Artifacts-bearing gravels beneath the Yiron Basalt. *Israelian Journal of Earth Sciences* 29:221-226.

Semaw S. (2000) - The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia. Their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6 - 2.5 million years ago. *Journal of Archaeological Science* 27:1197-1214.

Semaw S. (2005) - Les plus anciens artefacts lithiques (2,6 - 2,5 Ma) des sites archéologiques du Pliocène final de EG-10 et EG-12 in Gona Est, Afar, Ethiopie. In: M. Sahnouni (ed.), *Le Paléolithique en Afrique. L'histoire la plus longue*. Paris, Editions Artcom, p. 13-52.

Semaw S., Rogers M.J., Quade J., Renne P.R., Butler R.F., Dominiguez-Rodrigo M., Stout D., Hart W.S., Pichering T., Simpson S.W. (2003) - 2,6 million-year-old stone tools and associated bones from OGS-6 and OGS-7. Gona, Afar, Ethiopia. *Journal of Human Evolution* 45, p. 169-177.

Torre I. de la & Mora R. (2005) - *Technological strategies in the Lower Pleistocene at Olduvai beds I et II*. Liège, ERAUL 112, 255 p.

Terra Amata (Nice, Alpes-Maritimes). Des campements de chasseurs d'éléphants sur une plage de Nice il y a 400 000 ans.

Henry de Lumley

Institut de Paléontologie Humaine, Fondation Albert Ier Prince de Monaco, 1 rue René Panhard, 75013

Témoin exceptionnel d'une étape fondamentale de l'évolution culturelle de l'Homme, le site préhistorique de Terra Amata a acquis une renommée internationale en livrant des foyers aménagés parmi les plus anciens connus sur la planète. Le site de Terra Amata est situé à Nice, au pied du versant occidental du mont Boron, à proximité de l'actuel Vieux Port et vis-à-vis de la colline du Château. En 1965, des prospections effectuées sur les terrassements d'un futur immeuble mettaient en évidence, dans une dune littorale de sable surmontant une plage marine quaternaire, une riche industrie lithique, des ossements de mammifères, des os brûlés et des charbons de bois.

Par la suite, un grand chantier de fouilles de sauvetage dirigé par Henry de Lumley pendant près de six mois, du 28 janvier au 5 juillet 1966, permettait de réunir une quantité absolument considérable de données sédimentologiques et stratigraphiques, de matériels archéologique et faunique, faisant de Terra Amata un gisement exceptionnel pour l'étude des paléoclimats, de la paléobiodiversité et du comportement des populations du Midi méditerranéen pendant le Pléistocène moyen.

En effet, entre 400 000 et 380 000 ans, des groupes humains de culture acheuléenne ont établi à vingt-six reprises leur campement sur ce site alors situé sur une plage à l'embouchure orientale du Paillon, près d'un repère naturel, un grand bloc rocheux, et non loin d'une source d'eau douce. Ces campements de plein air sur le rivage niçois se sont succédé pendant deux périodes ; dans un premier temps, au cours d'une période chaude du Pléistocène moyen, alors que la mer transgressive, reconnue par un cordon littoral de galets, était située à l'altitude relative de 26 m au-dessus du niveau actuel, il y a 400 000 ans (stade isotopique 11.3), dans un second temps, au début d'une régression marine, reconnue par une dune de sables grossiers et moyens, à l'approche d'une période froide, il y a 380 000 ans (stade isotopique 11.21).

La répartition spatiale du matériel archéologique, de l'industrie, de la faune, et l'étude paléo-ethnographique des différents sols d'occupation, ont mis en évidence, sur le même secteur, des aménagements successifs de huttes ovales de 5 à 11 m de longueur et de 3 à 6 m de largeur, en arrière d'un

bourrelet de galets rejetés sur le littoral par de violents coups de mer. C'est à l'intérieur de ces structures légères que les chasseurs-cueilleurs de Terra Amata ont aménagé à plusieurs reprises un foyer, certes de petite dimension, mais d'une immense portée socio-culturelle : ces très anciens Azuréens savaient apprivoiser le feu et, sans aucun doute, exploiter ses multiples avantages, jalons ajoutés à la marche en avant de l'aventure humaine.

Avec Menez-Dregan dans le Finistère, Beeches Pit en Angleterre, Verteszöllös en Hongrie et Zhoukoudian en Chine, les foyers structurés de Terra Amata sont parmi les plus anciens témoins connus au monde de la domestication du feu par l'Homme, il y a 400 000 ans, à la limite nord des zones tempérées chaudes de la planète.

Dans l'environnement de Terra Amata, dans les zones marécageuses du delta du Paillon et de la plaine de Nice, les Acheuléens pratiquaient la chasse, soit activement, en piégeant les herbivores dans les zones fangeuses, soit passivement, en dépeçant des charognes d'éléphants, et en moindre mesure d'aurochs et de rhinocéros. Dans les forêts de la plaine de Nice, sur les pentes et les hauteurs du mont Boron, ils cherchaient et traquaient le cerf, mais aussi le sanglier et le tahr, un capriné au pied sûr. Cette grande faune chassée ou charognée identifiée par ses restes osseux ou dentaires sur les sols d'occupation est représentée en proportions relatives et en priorité par l'éléphant antique (53%), suivi par le cerf élaphe (29%) ; viennent ensuite dans un ordre décroissant et à moins de 10% par espèce, le sanglier, l'aurochs et le tahr de Bonal; enfin, en bien moindres proportions, à savoir moins d'1% par espèce, le rhinocéros de prairie, un seul carnivore l'ours brun, et le daim de Clacton. A côté de la macrofaune, les restes de lapins de garenne sont abondants sur tous les sols d'occupation avec 838 restes identifiés. Des rapprochements significatifs peuvent être faits avec d'autres sites du Pléistocène moyen de l'Europe méridionale, occupés également par des groupes acheuléens, sites qui ont livré de nombreux restes osseux d'éléphants, tels que la Polledrara di Ceganibbio et Torre in Pietra en Italie, ou Ambrona, Torralba et Aridos en Espagne.

Quant à l'outillage, les industries lithiques abandonnées par les chasseurs-cueilleurs sur les sols

d'occupation sont particulièrement riches et abondantes. Au sein de l'outillage dominant les percuteurs (galets à enlèvement isolé convexe), les galets aménagés et notamment des choppers primaires (galets à enlèvement isolé concave), les choppers opportunistes aménagés sur galet fracturé et les choppers élaborés. Cette industrie acheuléenne montre par ailleurs une relative pauvreté en chopping-tools et une représentation très faible des bifaces. Par ailleurs, le macro-outillage présente dans sa composition quelques pics très caractéristiques, dits « pics de Terra Amata », et de rares hachereaux, dont le tranchant transversal a été obtenu par un ou plusieurs enlèvements latéraux (coup de tranchet). Le petit outillage, abondant, est médiocrement stéréotypé, sur éclat de débitage non Levallois, où les racloirs dominent le groupe des encoches et des denticulés. Il comprend quelques rares pointes de Quinson, pointes de Tayac et protolimaces.

Les proportions relevées sur l'ensemble de cette industrie montrent de légères variations afférentes au mode de fréquentation du site par les groupes humains : d'une part, des sols d'occupation de huttes sur des terrains sablo-argileux ou sableux, d'autre part, des aires de débitage et de façonnage de galets sur des cordons littoraux. L'industrie lithique acheuléenne de Terra Amata, particulièrement riche, évoque celles d'autres grands sites du Bassin méditerranéen, et notamment de la péninsule italienne.

Il faut noter que le qualificatif « acheuléen » est employé ici dans son acception la plus large, pour nommer une des industries à bifaces du Pléistocène moyen. En effet, les industries acheuléennes semblent relever d'une diversité de cultures non interdépendantes, mais cependant unies par un dénominateur commun, le biface, outil ubiquiste multi-usage à la symétrie bilatérale et faciale, présent par ailleurs en proportions très variables selon les sites. A Terra Amata, il est rare puisqu'il ne représente que 0,9% de l'ensemble du macro-outillage et seulement 0,07% de l'ensemble de l'industrie lithique.

Il apparaît en effet des différences significatives entre les sites préhistoriques dans les outillages lithiques du Pléistocène moyen associés à des bifaces, notamment si l'on prend en compte la technologie et la typologie du petit outillage retouché. Ces variantes semblent correspondre non seulement aux différentes modalités de fréquentation d'un site, comme par exemple à Terra Amata, mais aussi à leur évolution technologique dans le temps et à la diversité des traditions culturelles des groupes nomades de chasseurs-cueilleurs.

Mais la pétrographie peut également fournir des

données inédites sur les déplacements des groupes humains. Ainsi, à Terra Amata, si les galets ramassés sur le rivage ont été largement exploités, d'autres matériaux n'ont pas été ignorés : le calcaire silicifié du Col de Nice, les quartzites de la Ligurie italienne, la rhyolite de l'Estérel, les silex du Haut Var, se retrouvent mêlés au sein de l'outillage. Autant de témoignages de l'extension des aires de circulation des nomades acheuléens, à savoir des gisements de matières premières situés aussi bien à l'est qu'à l'ouest et distants pour les plus lointains d'une cinquantaine de kilomètres du site niçois.



Figure 1: Biface à base réservée en cortex, à biseau terminal obtenu par la rencontre de deux enlèvements, mis au jour sur le sol d'occupation acheuléen de l'unité archéostratigraphique P2, (zone J17. couche P2. n° 2517. UA P2).

A côté de l'outillage, la mise en évidence de granules d'ocre jaune et rouge montrant des traces d'usage laisse penser que les nomades acheuléens coloraient leur peau. Il y a là un indice très rare d'une étape supplémentaire dans l'évolution des processus de cognition, et plus précisément dans les capacités d'abstraction du cerveau humain. L'Homme prend conscience de son individualité, de sa personnalité, de sa faculté à affirmer sa différence au sein du vivant, autant de prémices de l'explosion de la pensée symbolique.

Enfin, l'identification d'une dent de lait d'un enfant âgé d'environ sept ans démontre qu'un jeune individu a accompagné les adultes lors d'une halte, sachant que la morphologie de cette incisive présente des affinités avec celles des *Homo erectus* évolués de la Caune de l'Arago, dans les Pyrénées-Orientales. Par ailleurs, la trace d'un pied droit de 24 cm de longueur découverte imprimée dans le sable d'un sol d'occupation correspond à un individu, adolescent ou adulte, d'une taille estimée à 1,60 m. Deux incidents fugaces de la vie quotidienne qui donnent par leur caractère événementiel et somme toute banal une dimension sensible et dynamique à la présence humaine sur le site.

Les multiples études interdisciplinaires aujourd'hui achevées ont permis de dresser le bilan du

site du Terra Amata, ce jalon essentiel dans la connaissance de l'évolution socio-culturelle de l'Homme, sachant que l'année 2016 a vu d'une part, avec le concours de la ville de Nice, la célébration du 50e anniversaire de l'ouverture du chantier de fouilles de sauvetage, et d'autre part, le 40e anniversaire de l'ouverture du Musée municipal de Paléontologie humaine de Terra Amata, le premier musée de site au monde, inauguré à Nice le 1er septembre 1976. La parution en mai 2016 du cinquième tome de la monographie dévolue au site de Terra Amata, auquel ont contribué des chercheurs français et étrangers de nombreuses disciplines, permet enfin d'appréhender dans le détail tous les aspects du mode de vie des chasseurs d'éléphants qui avaient appri-voisé le feu sur une plage de Nice, il y a 4 000 siècles.

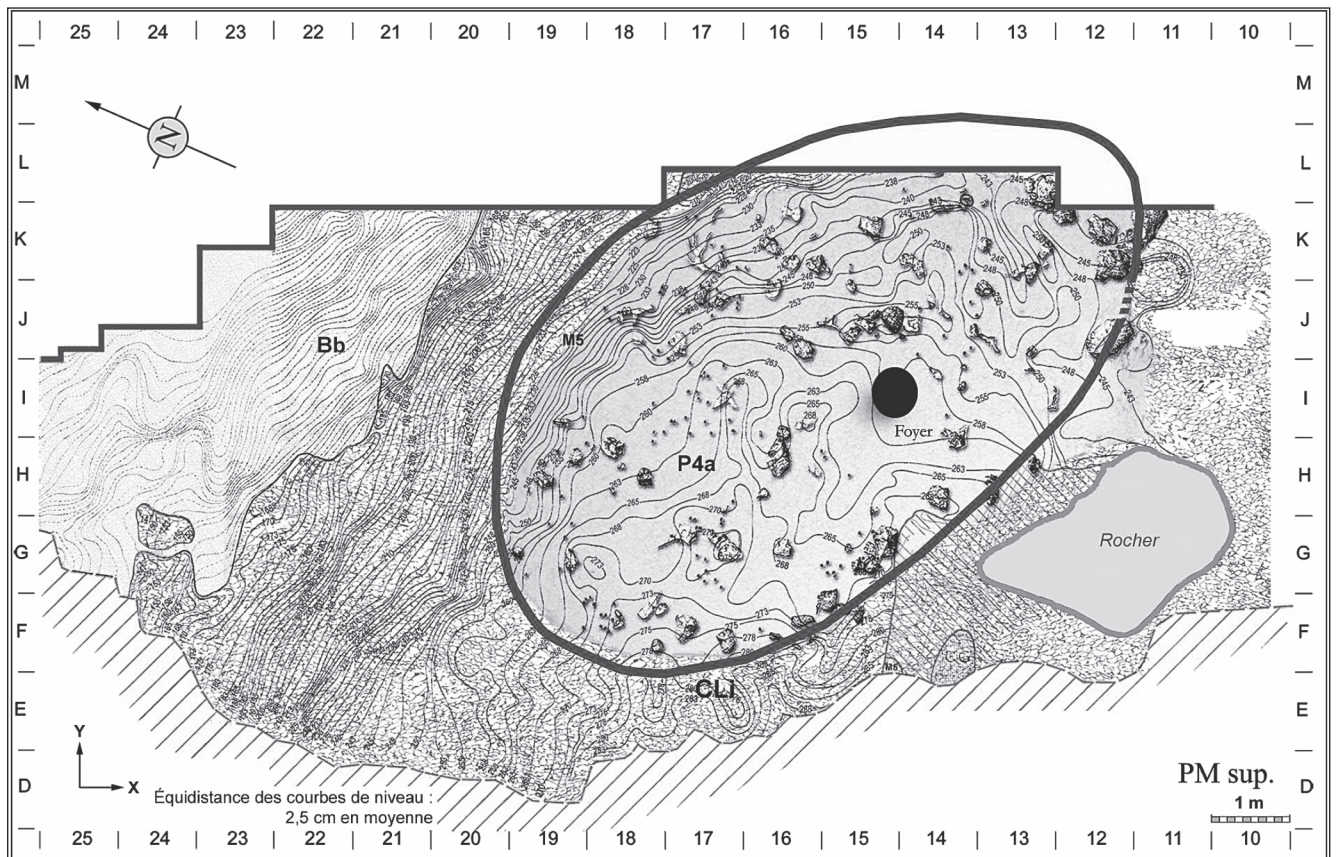


Figure 2: Localisation des pierres en calcaire jurassique apportées sur le sol d'occupation de la hutte de l'unité archéostratigraphique P4. La plupart d'entre-elles sont situées selon une ligne discontinue qui ceinture l'aire de grande concentration du matériel archéologique, bien circonscrit. Au niveau de la zone II2, l'interruption de la ceinture discontinue de pierres et la dispersion de quelques pièces, notamment des ossements brûlés, à l'extérieur de l'aire de grande concentration du matériel archéologique, pourrait indiquer l'emplacement de l'entrée de la hutte.

L'Homme de Tautavel et les autres.

Marie-Antoinette de Lumley

Institut de Paléontologie Humaine, Fondation Albert I^{er} Prince de Monaco, 1 rue René Panhard, 75013 Paris, France.

Au cours des chantiers de fouilles préhistoriques effectués dans la Caune de l'Arago, à Tautavel, en Roussillon, 149 restes humains fossiles ont été découverts sur plusieurs sols d'occupation préhistoriques dont l'âge est compris entre 600 et 300 ka. Ils correspondent à des *Homo erectus* européens que nous appelons *Homo erectus tautavelensis* (Lumley M.A de, 2015). Ils comprennent un élément fronto-facial (Arago 21), un pariétal (Arago 47) qui raccorde au fronto-facial, une hémiface (Arago 45), 5 mandibules, 124 dents dont certaines sont encore en place sur l'arcade alvéolaire et d'autres isolées, quelques fragments du squelette post-crânien : 9 éléments du membre supérieur et 19 éléments du membre inférieur. Tous ces restes correspondent à 30 individus décédés dont 18 adultes et 12 enfants ainsi qu'à 21 enfants qui vivaient dans la grotte et qui ont perdu leurs dents déciduales tombées naturellement.



Figure 1: Arago XXI. Face et frontal (Zone C15, couche C7c, n° 410)

L'*Homo erectus* européen de la Caune de l'Arago présente une forme globale allongée, une portion frontale à bords parallèles, avec un maxillaire fortement prognathe et une voûte fronto-pa-

riétale basse (Fig. 1 et 3). Au-dessus des orbites, le torus sus-orbitaire est massif et dessine une double arcade déprimée au-dessus de la glabellle bien caractéristique. Le rétrécissement post-orbitaire est très marqué. Sur le pariétal les crêtes temporales très accusées se terminent par un épaississement très fort au niveau de l'astérion : le *torus angularis*. Elles traduisent des attaches musculaires développées (Fig. 2). La bosse pariétale est absente et la suture pariéto-temporale à faible convexité est allongée, traduisant une faible rotation de l'ensemble de la voûte crânienne. La face, de hauteur moyenne, à très fort prognathisme, présente un maxillaire sans fosse canine et à convexité antérieure régulière, des orbites basses, rectangulaires, largement séparées par un espace inter-orbitaire massif et une cavité nasale étroite et haute. La capacité crânienne a été évaluée à 1100 cc.

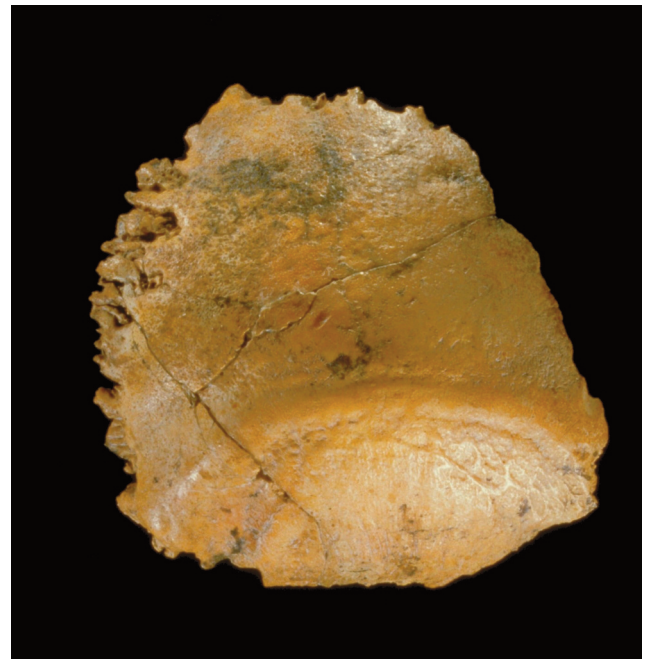


Figure 2: Pariétal droit Arago 47 (Zone E17, couche EKY 5, n°2155). La crête temporale bien marquée se termine par un épaississement du relief à l'angle postéro-inférieur de l'os : le *torus angularis* caractéristique des *Homo erectus*

La mandibule (Fig. 5, 6 et 7) est longue, basse, épaisse avec un corps mandibulaire à bords parallèles et une convexité marquée de la région antérieure (Fig.7). La saillie mentonnière est absente, en revanche la face postérieure de la symphyse présente une forte extension, un planum alvéolaire développé

qui occupe une grande part de l'espace buccal, ainsi qu'un *torus mandibularis* du bord alvéolaire interne.

Les branches montantes sont larges, basses à faible échancrure sigmoïde supérieure. La portion masticatrice alvéolo-dentaire est importante. Les dents ont des couronnes à grands diamètres horizontaux surtout dans le sens vestibulo-lingual. Au niveau de la série des molaires, les traits discrets, les plus fréquents, sont la présence d'une fovea antérieure, d'une crête mésiale et distale du trigonide, d'un tubercule de Carabelli, d'une ou deux cuspidioles supplémentaires (C6-C7) qui donnent à l'émail de la couronne un aspect compliqué.



Figure 3: Reconstitution du crâne de l'Homme de Tautavel. Le frontal et la face Arago XXI ont été placés en connexion avec le pariétal droit Arago 47. La mandibule robuste Arago 13 a été placée en relation avec le crâne.



Figure 4: Moulage de la cavité endocrânienne de l'Homme de Tautavel.

Les os pelviens ont une cavité cotyloïde peu profonde, ovale à grand axe supéro-inférieur, qui pouvait éventuellement limiter les mouvements de l'articulation coxo-fémorale dans le sens de la flexion-extension. Les os longs du squelette sont très robustes avec une corticale épaisse et une cavité médullaire réduite.

La mise au jour de 5 mandibules permet de mettre en évidence des individus robustes et graciles, traquant un dimorphisme sexuel marqué. (Fig. 5 et 6).

Afin de replacer l'Homme de Tautavel de la Caune de l'Arago dans le cadre de l'évolution humaine, il est utile de le comparer aux fossiles découverts dans les dépôts du Pleistocène moyen en Europe.



Figure 5: Arago 13 (zone D 16, couche DQ6, n°450), mandibule humaine robuste attribuée à un individu de sexe masculin âgé de 18 à 20 ans.

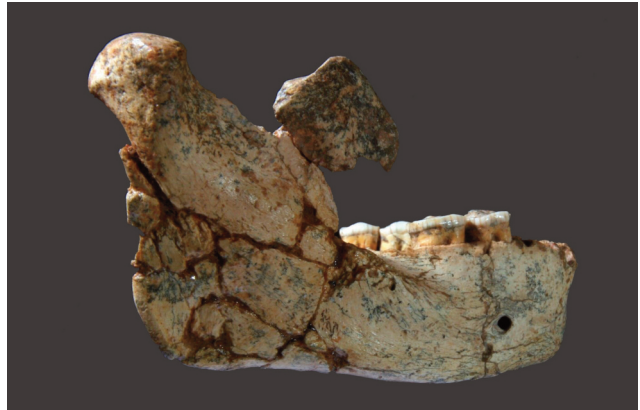


Figure 6: Arago 2 (zone C14, couche C12, n°385), mandibule humaine gracile attribuée à un individu de sexe féminin âgé d'environ 40 ans.

Arago et Mauer

L'Homme de Tautavel a souvent été attribué à un *Homo heidelbergensis*, défini à partir de la mandibule de Mauer, près d'Heidelberg décrite par Otto Shoenstentack, en 1908, dont l'âge a été estimée à environ 600 ka à partir des faunes mises au jour dans les alluvions fluviales du Neckar, situées à la base des dépôts sous une importante couche de limons. Il apparaît difficile d'attribuer les restes de l'Homme de Tautavel à l'*Homo heidelbergensis* défini par la mandibule de Mauer qui, contrairement à l'Homme de Tautavel, présente une morphologie nettement différente avec un corps haut et peu épais, un aplatissement frontal de la région symphysienne qui correspond à un prognathisme discret, un planum alvéolaire mal individualisé, une ligne mylo-hyoïdienne sub-horizontale, un torus mandibulaire interne discret et des couronnes dentaires de taille réduite. Par ses caractéristiques anatomiques la mandibule de

Mauer se rapproche davantage des formes néandertaliennes dont l'âge est beaucoup plus récent.



Figure 7: Arago 2 (Zone C14, couche C12, n°385) mandibule humaine en vue supérieure ou occlusale.

Arago et Sima de los Huesos

L'Homme de Tautavel présente des affinités avec les restes humains de la Sima de los Huesos, dans la Sierra d'Atapuerca, dont l'âge estimé, difficile à évaluer, serait plus récent, environ 300 ka. Néanmoins, le crâne de l'Homme de la Sima de los Huesos est plus court que celui de Tautavel et le front moins fuyant. Les crêtes temporales sont moins saillantes avec un *torus angularis* atténué ou souvent absent. Le rétrécissement post-orbitaire est moins marqué et le prognathisme moins développé. La capacité crânienne est en moyenne plus élevée. Les couronnes dentaires sont plus petites. L'Homme de la Sima de los Huesos paraît pouvoir être attribué à un *Homo erectus* européen évolué en voie de néandertalisation, intermédiaire entre l'Homme de Tautavel et l'Homme de Néandertal classique.

Arago et les Néandertaliens

L'Homme de Tautavel se différencie clairement par sa morphologie des Néandertaliens classiques, dont l'âge est généralement compris entre 120 et 35 ka. Ces derniers se caractérisent par une voûte crânienne plus élevée, une coupe transversale régulièrement convexe, un frontal plus bombé, un torus sus-orbitaire continu, massif, sans dépression susglabulaire, un rétrécissement post-orbitaire moins prononcé, des crêtes temporales très atténuées sans

torus angularis, une expansion des zones pariétales, un prognathisme absent, mais présence d'une face orthognathe, une capacité crânienne plus grande et, au niveau de la mandibule, une arcade moins longue avec une portion masticatrice moins développée, un corps mandibulaire plus haut et moins robuste.

Les Néandertaliens paraissent correspondre à un stade ultime de l'évolution des *Homo erectus* européens en passant du stade de l'Homme de Tautavel autour de 450 ka, à celui de l'Homme de la Sima de los Huesos autour de 300 ka et enfin aux premiers Néandertaliens du site de Saccopastore, près de Rome, vers 120 ka. Rappelons que les *Homo erectus* européens évolués de la grotte du Lazaret à Nice, mettent en évidence, que sur le littoral méditerranéen, du sud de l'Europe étaient encore présents entre 190 et 120 ka des hominins en voie de néandertalisation. Il apparaît que dans cette région méditerranéenne de l'Europe il est possible de suivre une continuité dans l'évolution du peuplement.



Figure 8: Reconstitution de l'Homme de Tautavel portant un mouflon. (E. Daynes; Musée de Préhistoire de Tautavel, Centre Européen de Recherche Préhistoriques)

Références

Lumley, Marie-Antoinette de (2015) - l'Homme de Tautavel. Un Homo erectus européen évolué. *Homo erectus tautavelensis*. *L'anthropologie* 119:303-348, 14 fig.

Du biface au numérique.

Jean-Claude Margueron

jean_claude.margueron@sfr.fr

*à Jean-Marie Le Tensorer
mon ami préhistorien*

Sur mon bureau se trouve un biface, d'un belle couleur, usé et patiné d'avoir été roulé pendant des centaines de milliers d'années dans les eaux de l'Euphrate, d'être resté longtemps dans des trous de son lit, mais continuellement caressé par l'eau, puis déplacé de crue en crue, déposé, repris, puis redéposé à chaque variation du niveau de base ; enfin ramassé dans une 'carrière' de cailloux, parce qu'il se distinguait de la masse des autres, par une main géologique ou archéologique.

Ce biface ne manque pas d'une réelle beauté : malgré les irrégularités de détail venant des cicatrices laissées par les éclats du façonnage, son ton ocre et un profil régulier, qui use d'une double symétrie, lui donnent un équilibre tout à fait remarquable.

Pour la plupart des personnes qui voient mon bureau, ce biface doit évidemment me servir à quelque chose. pourtant il ne m'est d'aucune utilité pratique. je ne l'utilise jamais pour une quelconque tâche matérielle et jamais, au grand jamais, je ne m'en sers comme presse-papier, fonction vulgaire dont j'aurais presque honte. Sur ma table de travail il n'a apparemment aucune fonction : il est absolument inutile ! Et pourtant je le maintiens en place depuis des dizaines d'années. Pourquoi ?

Parce qu'en m'entraînant dans un voyage dans le temps et dans l'espace, il me permet de situer et de comprendre ce qui m'a poussé à engager ma vie et mes pensées dans un passé lointain pour tenter d'approfondir ce que nous sommes.

Parce qu'il a été taillé par un homo qui, certes, n'était pas homo sapiens, mais néanmoins un homme, il y a des centaines de milliers d'années et que par là il est déjà le symbole de la créativité humaine.

Parce qu'il a servi à cet homme dans le but qui était le sien lorsqu'il a voulu le tailler : il représente donc symboliquement l'action de l'homme sur la matière ainsi que la raison de cette action ; le but et la taille du galet deviennent alors le symbole d'une certaine domestication de la nature à son profit.

Parce qu'il a été abandonné après avoir servi un

certain temps, peut-être accidentellement, peut-être à la mort de son créateur, il est aussi le double symbole de la brièveté de la vie et de la finitude des choses humaines.

Parce que, pour permettre de répéter l'action voulue une première fois, il a été remplacé par un autre biface qui portait peut-être en lui les germes d'une transformation de l'action de taille donnant ainsi naissance à l'évolution des formes.

Parce que, contrairement à d'autres objets, confectionnés dans des matières fragiles, le réalisateur a fait appel à une matière stable et résistante nécessaire à son objectif, ce qui a permis à ce biface de franchir des centaines de milliers d'années sans altération majeure à l'exception d'une relative usure et d'une patine pour avoir été roulé dans une rivière.

Parce qu'il témoigne de l'action d'un homme qui a su transformer un produit naturel (silex) pour en faire usage et que c'est un symbole d'insertion de l'homme dans un univers dont il comprend certaines potentialités pour améliorer ou faciliter sa vie à lui.

Parce qu'il témoigne de l'existence d'un homme d'un lointain passé et que la taille de ce silex n'est pas le produit de cet homme seul, mais celui de la communauté à laquelle il appartient car la connaissance de ce tailleur de silex est un fait commun d'une société précise.

En somme, parce qu'il est là pour me rappeler, lorsque je travaille à mon bureau, les dimensions de l'aventure humaine. Ayant consacré ma vie de chercheur à tenter de retrouver l'homme dans son évolution, je le tiens comme témoin d'une des toutes premières étapes de celle-ci : il me met en face de la relativité des choses et me montre que l'homme architecte -*homo sapiens*- que j'ai pourchassé, participe du pouvoir créatif manifesté par cet *homo erectus* qui a taillé ce silex, une création des débuts de l'histoire de l'humanité (mais non pas la toute première), il y a plus d'un million d'années.

Dans sa nudité et dans sa simplicité apparentes, ce silex est pour moi, le symbole même des traces laissées par l'action de l'homme sur ou dans l'univers, traces qui donnent naissance à l'acte archéologique.

En regardant mon biface pour conduire ma réflexion archéologique, ce n'est pas le mode de taille, ni



Figure 1: Partie de mon bureau où sont rassemblés le biface marquant les débuts de l'humanité, le «pot à crayons» en forme d'enceinte architecturale, la règle comme approche méthodologique fondamentale, l'angle de mon ordinateur, marqueur d'un temps nouveau.

la date, ni la typologie, pas même les traces de travail - approches évidemment fondamentales de la démarche archéologique que je vise, mais parce que ce silex taillé vient de la nuit des temps, qu'il exprime la mainmise de l'homme sur la nature, très différente du rapport de l'animal avec celle-ci, qu'il contient en germe toute la technicité conduite par la main et le cerveau humains, qu'il n'est pas un simple galet pour frapper, comme certains animaux savent le faire, mais un galet transformé avec une fonction tranchante, ce qui est le propre des outils créés par l'homme, c'est le sens de l'évolution humaine que je voudrais approcher.

Certes, ce biface n'exprime pas la totalité du potentiel humain, seulement son insertion dans le monde matériel, sa lutte pour survivre, même s'il ouvre aussi des perspectives sur le sens du beau, de l'équilibre des formes, de la part de gratuité possible dans l'action de la création, par exemple grâce l'introduction de la symétrie là où elle n'était pas nécessaire - ce que Jean-Marie a particulièrement su démontrer.

Alors, ce biface supplante-t-il dans mon esprit l'architecture et l'urbanisme qui ont été au cœur de ma recherche et auxquels j'ai consacré l'essentiel de

ma vie ? Non, car il annonce toutes les futures réalisations de l'homme : il les contient en puissance. Et si je ne peux mettre sur cette table comme emblème visuel un palais, un temple, une maison ou une ville, l'architecture y apparaît néanmoins grâce à un petit pot à crayons évoquant une enceinte fortifiée tout imaginaire ; celle-ci ne résume pas toutes les modalités de l'architecture, mais signifie le passage à une nouvelle étape : l'homme ne se satisfait plus de donner à un objet naturel une forme utile - par le processus de la taille ou, plus tard, du polissage -, il crée désormais des formes nouvelles en transformant la structure de la matière en objets qu'il combine entre eux : ceci est déjà une autre histoire.

Ainsi sont juxtaposés sur ma table de travail ce biface qui me questionne, ce rappel de l'architecture et mon ordinateur portable qui me permet de réaliser mes publications archéologiques. Et je me reporte 60 années plus tôt quand, étudiant, je me préparais pour entrer 'en archéologie'. Sur ma table le biface n'était pas encore arrivé, même s'il existait ; il y avait seulement de quoi écrire à l'aide de stylos sur du papier et d'une machine à écrire mécanique. Depuis, la révolution numérique a, en l'espace d'un éclair à l'échelle de l'histoire de l'humanité, tout changé.

Je ne puis entrer ici dans une analyse détaillée de tout ce que l'informatique apporte comme outillage inconnu jusqu'à maintenant et comme possibilités nouvelles, mais je me pose la question : l'invention du numérique appartient-elle toujours à la même catégorie cognitive que l'invention qui a donné naissance à ce biface ? Dans un cas on est passé du galet brut au galet taillé, c'est-à-dire que l'esprit s'est attaché à la forme naturelle d'un objet fourni par le monde sensible pour le modifier et obtenir une nouvelle fonction, du percutant qui écrase au tranchant qui coupe, lui donnant ainsi la possibilité d'une action supérieure sur la matière ; dans l'autre on a fait jouer les progrès des démarches intellectuelles qui

avaient permis les raisonnements et la logique pour créer les microprocesseurs qui, eux, ont permis la révolution numérique. Est-on vraiment dans la même démarche ?

Sur mon bureau se trouvent ainsi rappelées certaines des grandes étapes de l'évolution de l'humanité ; mais c'est néanmoins le biface qui me paraît, par tout ce qu'il contient, le plus riche d'enseignement sur son devenir.

C'est pourquoi j'ai voulu offrir ces quelques réflexions personnelles à mon ami Jean-Marie Le Tensorer qui a consacré, lui, sa vie à l'étude des premières étapes de l'action de l'homme sur la ma-



Figure 2: Le biface sous deux aspects différents.

Contribution des rongeurs à la connaissance de la paléoécologie et du paléoenvironnement de gisements quaternaires du Lot-et-Garonne.

Jean-Claude Marquet

Chercheur associé Laboratoire Archéologie et Territoires Tours, France.

jcmarquet@wanadoo.fr

Résumé

Le nord-est du département du Lot-et-Garonne constitue une province dont la géologie a permis la formation de pièges sédimentaires dans lesquels l'homme et divers prédateurs ont laissé des traces de leurs passages. Si les rongeurs sont abondants dans certains sites, leur nombre plus restreint dans d'autres est dû au fait que leur collecte n'a pas été assez poussée. Ces restes de rongeurs permettent de proposer une reconstruction ou une simple ébauche de caractérisation du climat et de l'environnement qui président à la mise en place des remplissages sédimentaires. Si le campagnol des champs et le campagnol des hauteurs marquent par leur abondance beaucoup de cortèges, d'autres espèces, un peu plus rares, ont également un intérêt du fait de leur simple présence tel le campagnol de Lenke ou le lemming gris des steppes.

Introduction

Les grottes et les abris sont des espaces privilégiés pour étudier les fluctuations climatiques quaternaires ainsi que les modifications de l'environnement inférées par ces fluctuations. Ce sont en effet des pièges à sédiments où hommes et animaux se sont fréquemment retranchés pendant la longue histoire de leurs évolutions. Ils y ont abandonné les reliefs de leurs repas, ainsi que leur outillage et les déchets de fabrication pour ce qui concerne les hommes. Ces pièges ont également conservé bien d'autres éléments apportés là par les agents naturels (ruissellement, vent, pesanteur...)

Les oiseaux rapaces nichent souvent dans les falaises et donc dans les porches des grottes et des abris. Ils se nourrissent de toutes sortes de petits vertébrés et invertébrés prélevés dans l'environnement de leur aire. Les sucs digestifs moins agressifs des rapaces nocturnes respectent les parties dures des proies (os, dents, coquilles, poils, chitine, etc.) qui sont recrachées dans des pelotes de régurgitation. Celles-ci s'accumulent au pied de la paroi et sont progressivement intégrées à la couche sédimentaire qui se constitue alors sur le sol en formation de la cavité. Ces restes sont de précieux auxiliaires pour le chercheur : ils permettent d'obtenir des indices

pour reconstituer les caractéristiques des épisodes climatiques du passé et celles des environnements de ces mêmes périodes.

C'est dans le cadre d'un vaste travail (Marquet 1989, 1993) que j'ai été amené à travailler sur les sites du Lot-et-Garonne (Fig. 1) et en tout premier lieu sur celui de Cassegros, alors fouillé par J.-M. Le Tensorer. Celui-ci m'a ouvert la possibilité de travailler également sur les autres sites de ce département pour lesquels il avait établi la stratigraphie et, le plus souvent, effectué des recherches dans le cadre de sa thèse (Le Tensorer 1979). Ce sont donc les résultats de mon étude des restes de rongeurs de ces sites que je présente dans cette note, certains sites n'apparaissant pas dans la thèse du fait du trop petit nombre de restes disponibles.

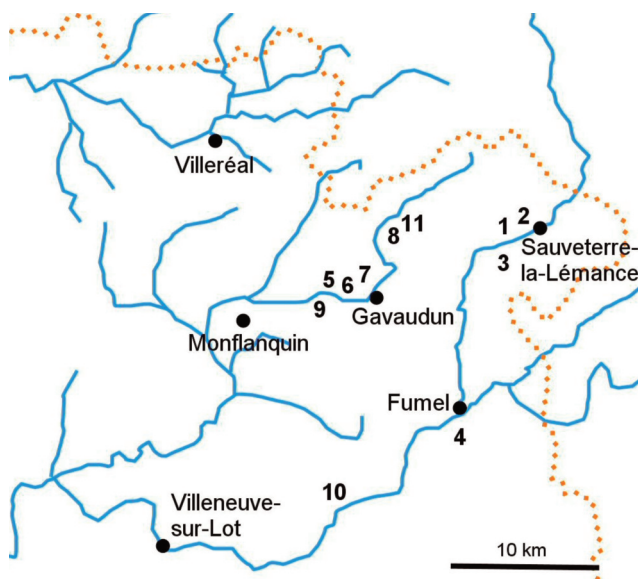


Figure 1: Les sites étudiés. 1. Camp-de-Peyre. 2. Le Roc Allan (pour mémoire). 3. Le Martinet. 4. La Pronquière. 5. Le Moulin du Milieu. 6. Abri Peyrony. 7. Roc de Gavaudun. 8. Roquecave. 9. La carrière de Gavaudun. 10. Cassegros. 11. Les Hélix.

Les rongeurs des sites du Pléistocène supérieur du Lot-et-Garonne

Dans les différents sites concernés par cette note, nous retrouvons souvent les mêmes espèces ubiquistes, nous en retrouvons également certaines qui, en revanche, sont peu fréquentes comme par exemple les lemmings qui arrivent dans le sud-ouest de la France lors de migrations depuis le nord ou l'est.

Nous présenterons ici quelques unes des caractéristiques des différentes espèces rencontrées qui nous permettent d'approcher les conditions climatiques et environnementales des couches qui contiennent ces espèces. Nous procéderons dans l'ordre des espèces de notre tableau issu de notre étude des rongeurs quaternaires du domaine atlantique (Marquet *ibid*). Les espèces sont réunies en groupes dits écologiques rassemblant ainsi des espèces dont les affinités écologiques sont proches ou assez proches les unes des autres.

Groupe A. Les espèces des steppes arctiques

1. *Dicrostonyx torquatus*. Pallas 1778. Le lemming à collier.

Cette espèce vit aujourd'hui essentiellement en Eurasie septentrionale. En Europe du Nord, il peut être observé autour de la mer de Barents ainsi qu'en Nouvelle Zemble et dans la péninsule de Kola. Ce rongeur se trouve donc actuellement dans les régions arctiques au nord et au-delà de la limite de la taïga dans les espaces découverts de la toundra arctique.

Groupe C. Espèce rupicole héliophile de zones froides

7. *Marmota marmota*. Linné 1758. la marmotte.

La marmotte vit de préférence dans les alpages, mais aussi parmi les rochers et sur le versant des vallées exposé au sud. Elle affectionne les terrains découverts, d'ordinaire entre 1400 et 2700 m d'altitude, elle peut aussi évoluer plus haut et plus bas mais également en plaine à condition qu'elle dispose de versants orientés au sud.

Groupe D. Les espèces d'espaces découverts marécageux boréaux

8/9. *Microtus oeconomus*. Pallas 1776/*malei*. Hinton 1907. Le campagnol nordique/de Male

Le campagnol de Male est une espèce uniquement fossile qui est très proche du campagnol nordique par la morphologie dentaire. Ce campagnol est très lié aux terrains découverts, très humides l'été, plus secs en hiver. Il apprécie beaucoup les espaces envahis par les joncs, les marais et il se tient en général à l'endroit où la végétation est la plus épaisse. En Eurasie, il fréquente les zones de la taïga et de la toundra et se trouve tout spécialement dans les endroits humides. Il peut également s'installer dans des zones plus sèches. Les Pays-Bas constituent l'extrémité occidentale de l'aire de répartition de ce campagnol. Dans ce pays, il est cantonné aux régions côtières et à l'île de Texel. Il existe en différents endroits dans le nord de l'Europe, mais son aire n'est pas continue.

On le trouve également le long d'une bande de largeur variable qui va du sud du Danemark au nord de l'Ukraine

Groupe E. Les espèces de steppes continentales très arides

10. *Lagurus lagurus*. Pallas 1773. Le lemming gris des steppes.

Cette espèce vit actuellement dans les déserts et les zones subdésertiques des régions centrales de l'Asie, depuis l'Ukraine jusqu'au lac Balkach. Elle affectionne donc les climats de type continental très froids et très secs en hiver, chauds en été. Lorsqu'il est présent dans le domaine atlantique, on retiendra surtout les conditions très froides et très sèches du climat dont il profite alors.

11. *Microtus gregalis*. Pallas 1778. Le campagnol des hauteurs.

La carte de répartition actuelle de ce rongeur montre deux (éventuellement trois) aires géographiques d'occupation disjointes. La zone la plus nordique, correspondant à la toundra, forme une bande de presque un millier de kilomètres de largeur, depuis la Nouvelle Zemble jusqu'au détroit de Behring. L'espèce est même sans doute présente dans l'extrémité nord de l'Europe, au niveau de la péninsule de Kanin (entre la péninsule de Kola et l'extrémité nord des Monts Oural). La seconde aire est parallèle à la première, séparée de celle-ci par la taïga. Cette zone en forme de triangle s'étend depuis l'Ouzbékistan et le Kazakhstan jusqu'à la Mandchourie. Cette espèce, représentée par différents morphotypes, existe dans de nombreux sites d'Europe occidentale. Pendant la dernière période glaciaire, elle est très répandue dans de nombreux gisements.

Groupe F. Espèces de steppes continentales arides

14. *Allocricetus bursae* Schaub 1930. Un cricétidé (hamster).

Ce cricétidé se trouve actuellement uniquement à l'état fossile. Il est probablement étroitement apparenté au genre *Cricetulus* (le hamster migrateur) qui vit encore aujourd'hui en Europe bien que peu répandu. On l'a observé en Grèce mais il est surtout abondant en Ukraine. Son domaine de prédilection est constitué de collines abruptes et boisées dans les steppes arbustives. Il y creuse des galeries dont la profondeur compense le fait qu'il n'ait pas de sommeil hivernal.

15. *Citellus superciliosus*. Kaup 1839 Le spermophile d'Europe (le souslik).

Cette espèce vit dans les zones de steppes ou de

steppes arborées. Elle a besoin de grands espaces et surtout d'un sol profond de type lœssique où elle creuse un terrier; On peut la trouver également sur les sols argileux, calcaires et jusqu'en haute montagne. L'espèce est présente depuis l'Asie mineure, l'Ukraine, les Balkans jusque dans le sud de la Pologne.

Groupe G. Espèces d'espaces découverts peu arides

18. *Microtus arvalis*. Pallas 1778. Le campagnol des champs.

Il affectionne tout particulièrement les prés à végétation basse, les herbages. Il n'aime pas du tout les prairies humides, mais peut éventuellement y survivre. Son habitat de prédilection est la pelouse méso-phile, parfois xérophile sur les causses ou les dunes. Il préfère en tout cas, et de beaucoup, les espaces secs aux endroits humides. En présence de concurrents, il se trouve restreint aux parties herbacées et sèches. Le campagnol des champs occupe aujourd'hui la plus grande partie de l'Europe. En Asie, il est présent jusqu'au Kazakhstan et dans le sud de la Sibérie. En Europe, il manque cependant dans la plus grande partie de l'Espagne, sur tout le pourtour du bassin méditerranéen, dans les Iles Britanniques et toute la péninsule scandinave. Sa très grande prolificité et sa faible rapidité pour fuir les prédateurs font qu'il est très fréquent dans les remplissages.

19. *Pliomys lenki*. Heller 1930. Le campagnol de Lenke.

Le genre *Pliomys* est un genre fossile, il est proche du genre *Dolomys* qui est représenté par une espèce présente dans l'ancienne Yougoslavie: *Dolomys milleri* (= *D. bogdanovic*). Cette espèce vit sur le versant rocheux des montagnes, dans les taillis, dans les crevasses des roches calcaires (lapias), parmi les herbes de la steppe. Son association assez fréquente avec le campagnol des champs nous a fait considérer (Marquet *ibid*) que *Pliomys lenki* est une espèce qui affectionne les espaces découverts un peu arides

Groupe H. Espèces de prairies et d'espaces humides

20. *Micromys minutus*. Pallas 1771. Le rat des moissons.

21. *Microtus agrestis*. Linné 1761. Le campagnol agreste.

22. *Terricola subterraneus*. de Selys Longchamps 1836. Le campagnol souterrain.

Le rat des moissons a pour habitat de prédilection les prairies aux herbes hautes et irrégulières. Il apprécie particulièrement, les roselières, les jonchaies

sèches, les haies mais il semble que ce soit aux abords des marais et des étangs qu'il se plaise le mieux car il y fait son nid, en hauteur, en tressant les lanières faites de longues feuilles des roseaux. C'est un rongeur de très petite taille dont les dents isolées peuvent passer facilement inaperçues au tamisage.

Le campagnol agreste et le campagnol souterrain habitent le même type de biotope et ont surtout besoin tous les deux de fraîcheur et d'humidité. On les rencontre dans les prairies et tous les endroits un peu humides. Ils ne fuient pas les zones de bois clair-semés, mais ne fréquentent pas habituellement la forêt sombre. Le campagnol souterrain creuse ses terriers dans les sols meubles.

Le campagnol agreste occupe toute l'Europe au-dessus d'une ligne qui va de la côte cantabrique au nord de la Mer Noire. Il est également absent d'Irlande. Le campagnol souterrain occupe une large bande qui va de la Bretagne à la Mer Noire. Il est absent de toute la partie méditerranéenne de l'Europe et même un peu au-delà ; d'autre part dès la latitude de la Hollande, il n'est plus présent. Il est également absent des Iles britanniques.

Groupe I. Espèces de bordures d'eaux

25. *Castor fiber*. Linné 1758. Le castor.

Le castor est un rongeur de grande taille qui ne peut se passer de la proximité de l'eau. Il vit le long des rivières ou dans d'anciens lits plus ou moins abandonnés. On le trouve aussi au bord des lacs. Il apprécie les bois clairs de chênes, de frênes, d'aulnes, de saules, de peupliers, de bouleaux. Il se plaît également dans les taillis. Il est abondant en Russie et est présent en Scandinavie et en Europe de l'Est

27. *Arvicola terrestris*. Linné 1758. Le campagnol terrestre.

On observe cette espèce le long des cours d'eau, sur les berges à végétation hirsute, au bord des ruisseaux, des mares et des lacs. Elle peut se trouver également très loin de l'eau, dans les champs, les prairies. Elle affectionne surtout les sols frais et humides. Le campagnol terrestre occupe une très grande partie de l'Europe. Il est absent d'Irlande, de la moitié sud de la Grande-Bretagne, de la moitié ouest de la France et d'une grande partie de l'Europe méditerranéenne. Il existe dans une grande partie du continent asiatique jusqu'à la Léna. Il est absent des régions les plus nordiques de Sibérie et, au sud, ne dépasse pas la limite des lacs Balkhach et Baïkal. Il est très rare qu'aucun reste de cette espèce n'existe dans un remplissage, même lorsque l'association indique un très grand froid.

Groupe J. espèces rupicoles héliophiles

28. *Chionomys nivalis*. Martins 1842. Le campagnol des neiges.

C'est une espèce intéressante car inféodée à un certain type de milieu. Sa présence n'est pas liée à un type de climat particulier mais à un type de biotope constitué par des zones pierreuses, rocheuses et ensoleillées. Il se rencontre particulièrement dans les cônes d'éboulis complètement dépourvus de sol. Le campagnol des neiges vit actuellement en différentes régions de France, dans les Alpes, les Pyrénées, le Roussillon, jusqu'au bord de la Méditerranée et en Auvergne.

Groupe K. Espèces forestières tempérées

30. *Glis glis*. Linné 1766. Le loir.

31. *Eliomys quercinus*. Linné 1766. Le léro.

33. *Clethrionomys glareolus*. Schreber 1780. Le campagnol roussâtre.

34. *Apodemus sylvaticus*. Linné 1758. Le mulot sylvestre.

Ce groupe est représenté par quatre espèces : l'écureuil d'Europe (*Sciurus vulgaris*), le loir (*Glis glis*), le léro (*Eliomys quercinus*), le campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*) et le mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*). Le loir vit dans les espaces boisés jusqu'à une altitude de 800 mètres environ et hiberne dans le sol jusqu'à 60 centimètres de profondeur. Le léro n'a pas besoin d'un sol profond pour hiberner ; il préfère les zones de rochers et les éboulis broussailleux. Il fréquente les forêts de feuillus ou celles de conifères. Le campagnol roussâtre recherche les sols secs à forêts de conifères ou de feuillus où il creuse des galeries à faible profondeur. La pleine forêt ne lui est pas indispensable et il peut se contenter de haies ou de lisières. Enfin, les lieux de prédilection du mulot sylvestre sont les lisières forestières, les broussailles et les taillis, mais pas les forêts profondes.

Alors que l'écureuil est présent dans la quasi-totalité de l'Europe continentale (il est absent seulement dans les régions dépourvues d'arbres), les aires de distribution actuelles du loir et du léro ne sont pas aussi septentrionales. Le campagnol roussâtre occupe une très grande partie de l'Europe mais est absent au sud (sauf en France où son aire atteint la Méditerranée) et dans le nord de la Scandinavie. Enfin, le mulot sylvestre occupe toute l'Europe à l'exception des états baltes et de la péninsule scandinave (sauf au sud de celle-ci). Ces différentes espèces fréquentent donc plutôt les espaces au climat tempéré mais certaines peuvent supporter les grands froids du nord de l'Europe.

Les sites du Lot-et-Garonne ayant l'objet de recherches de restes de rongeurs

Camp-de-Peyre, Commune de Sauveterre-la-Lemance

Le gisement est constitué par le remplissage d'une fissure ouverte à l'occasion du recul du front de taille de la carrière du Martinet (Delpé et al. 1978). J. M. Le Tensorer (1979) décrit et étudie la stratigraphie de ce remplissage. Les mauvaises conditions de fouille et de prélèvement des échantillons ont fait que la totalité du matériel étudié ici n'a pu être localisée.

Les rongeurs du site

Le cortège global de l'ensemble moyen du site comprend au moins 13 espèces différentes de rongeurs, ce qui est très important étant donné le nombre total limité d'individus (une centaine seulement).

Les espèces des steppes froides arctiques sont représentées seulement par *Dicrostonyx torquatus* qui semble surtout abondant dans la couche 3, au sommet de l'ensemble moyen (hors stratigraphie, nous n'avons qu'un individu sur 4 au total).

Les espèces forestières tempérées sont assez bien représentées avec un léro, un mulot et le campagnol roussâtre. Les espèces du groupe suivant (espaces découverts ou forestiers) sont surtout bien représentées à cause du genre "*Terricola*" (campagnols souterrains) qui est en nombre d'individus, le second du gisement. La plupart des premières molaires inférieures que nous avons pu observer présentent un rhombe pitomyen très asymétrique avec un triangle interne qui a son bord postérieur souvent assez nettement avancé par rapport au bord équivalent du triangle externe du type de *Terricola vaufreyi* (Brunet-Lecomte 1988).

Le complexe antérieur est le plus souvent typique (arvaloïde) avec des triangles T6 et T7 bien développés et nettement symétriques par rapport à l'axe longitudinal de la dent. Parmi tous les spécimens, deux ont un complexe antérieur nettement arvaloïde, tandis que parmi les premières molaires inférieures que nous avons attribuées à l'espèce *Microtus gregalis*, certaines ont une tendance nettement pitomyoïde. Les triangles T4 et T5, en effet, au lieu d'être nettement fermés, sont en fait légèrement confluent. Nous avons donc pratiquement des formes de transition entre un groupe de *Terricola* archaïques et un groupe de *Microtus gregalis* (dont les individus sont de petite taille) également archaïque; donc vraisemblablement deux populations en fin d'individualisation.

On peut également remarquer que certains individus sont très proches de ceux décrits par J. Chaline (1972, p. 102) sous le nom de *Microtus (Allophaiomys) pliocenicus pitymyoides*, notamment ceux qui ont un complexe antérieur de structure grégaloïde. L'étude biométrique de cet ensemble sera effectuée ultérieurement et permettra une comparaison avec la population du site de Bourgade (Hérault) qui date du début du Pléistocène moyen et qui a été étudiée par J. Chaline (1972, p. 101).

Les éléments dentaires du genre *Arvicola* sont malheureusement trop peu nombreux et ne permettent pas de travailler valablement sur ce groupe. F. Delpech *et al.* (1978) signalent, hors stratigraphie, la présence de *Marmota* sp. et de *Citellus* sp.. Les espèces des steppes continentales comprennent *M. gregalis* qui est l'espèce la plus abondante du cortège global de ce remplissage. Elles comprennent aussi *M. arvalis* qui est représenté par un tout petit nombre d'individus et *Allocrietus bursae* représenté par un nombre important de restes. Les individus de Camp-de-Peyre ont une taille comparable à ceux de Saint-Estève Janson (couche H, cailloutis rouges - Bouches-du-Rhône) qui permet de les rapporter à la sous-espèce *Allocrietus bursae duranciensis*. Enfin, le cortège des rongeurs se termine avec la présence de *Pliomys lenki*. Cette espèce est représentée ici par deux molaires. Nous n'omettons pas de signaler la présence d'*Ochotona pusilla*. Ce petit lagomorphe apparaît lorsque le climat est particulièrement froid et sec.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

groupe écolog.	Camp-de-Peyre	c. 3 NMI	c. 8 NMI	Hors strati. NMI
A	<i>Dicrostonyx torquatus</i>	3	0	1
C	<i>Marmota marmota</i>	0	0	1
E	<i>Microtus gregalis</i>	19	1	24
F	<i>Allocrietus bursae</i>	3	0	4
F	<i>Citellus</i> sp.	0	0	1
G	<i>Microtus arvalis</i>	4	0	2
G	<i>Pliomys lenki</i>	0	0	1
H	<i>Microtus agrestis</i>	0	0	1
H	<i>Pitymys subterraneus</i>	7	3	17
I	<i>Arvicola terrestris</i>	1	0	1
K	<i>Eliomys quercinus</i>	1	0	2
K	<i>Clethrionomys glareolus</i>	0	0	1
K	<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	0	2
	TOTAL	39	4	58

La grotte de la Pronquière.

La grotte de La Pronquière se trouve sur la commune de Saint-Georges. Elle s'ouvre dans un banc de calcaire marneux formant falaise sur la rive gauche

de la vallée du Lot. Le remplissage de la cavité se prolonge en avant de l'entrée de la grotte. J.-M. Le Tensorer en a étudié la stratigraphie (Le Tensorer 1979) et a effectué les prélèvements et tamisages.

Le site a donné des niveaux moustériens qui comprennent notamment des outils sur galets.

Les rongeurs de la Pronquière

Ce sont seulement les couches 4 à 7 qui ont donné des restes de rongeurs. Ces restes sont peu nombreux, le nombre minimum d'individus est de 1 pour les couches 4 et 7, il est un peu plus important dans la couche 5 et en nombre suffisant pour donner un aperçu du paléoclimat et du paléoenvironnement dans la couche 6, avec 38 individus au minimum.

le campagnol nordique et la campagnol agreste ne sont représentés que par un seul individu. Le campagnol terrestre est, comme toujours, présent avec dix individus tandis que le campagnol des champs et le campagnol des hauteurs dominant avec, respectivement, 17 et 22 individus.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous.

Groupe écolog.	La Pronquière Espèces	c. 7 NMI	c. 6 NMI	c. 5 NMI	c. 4 NMI
D	<i>Microtus malei/oeconomus</i>	0	0	1	0
E	<i>Microtus gregalis</i>	0	1	0	0
G	<i>Microtus arvalis</i>	0	6	3	1
H	<i>Microtus agrestis</i>	1	11	5	0
I	<i>Arvicola terrestris</i>	0	20	2	0
	Total	1	38	11	1

La grotte du Moulin du milieu

Elle se trouve toujours sur le territoire de la commune de Gavaudun, sur la rive droite de la Lède un peu en aval de la filature du même nom. Cette cavité comportait un très important remplissage qui a été en grande partie vidé, depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, car il était d'une très grande richesse en outillage et en faune très bien conservée. La stratigraphie a été décrite par J.-M. Le Tensorer dans sa thèse et A. Turq y a entrepris des sondages qui ont permis de retrouver des couches en place.

Les rongeurs du site

L'excellente conservation des restes fauniques et la qualité du tamisage mis en place par A. Turq au cours de ses opérations de fouille permis de retrouver une microfaune très abondante puisque le nombre minimum d'individus déterminés est de 2391. Ce sont au total dix espèces qui ont été déterminées mais la répartition entre ces dix espèces est naturellement très hétérogène puisque nous avons seulement un reste de spermophile alors que les nombres

minimum d'individus pour le campagnol des hauteurs est de 1752.

Le nombre d'individus livrés par les différentes couches est très variable passant de 20 pour la base de la couche IV à 344 pour la couche XI. La base du remplissage a donné les restes d'au moins 5 lemmings à collier (couches XII à X inf). Les espèces des espaces découverts et marécageux des zones boréales sont présentes dans toutes les couches du secteur I qui est seul ici étudié. Leur fréquence ne descend jamais au-dessous de 5% et peut dépasser 20% ce qui est important.

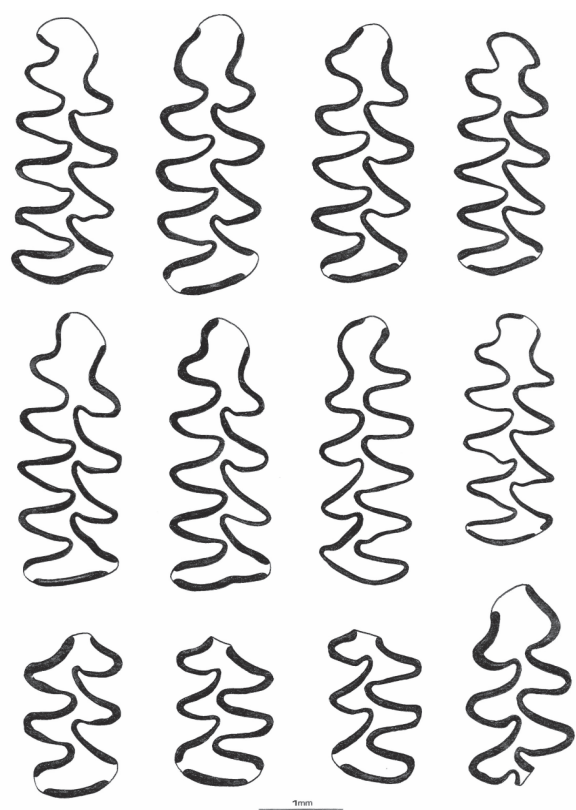


Figure 2: Le Moulin du milieu. Le campagnol de Lenke.

Les espèces forestières tempérées ne sont pas très abondantes puisqu'elles ne dépassent jamais 3%. Le campagnol roussâtre et le campagnol agreste sont abondants et présents dans tout le remplissage, leur présence conjointe dans les différentes couches est remarquable et traduit des besoins identiques en matière de milieu. Il en est presque de même avec le campagnol des champs qui, pourtant, fréquente des milieux un peu plus secs. Ces trois espèces attestent cependant du caractère assez tempéré du climat.

Les espèces de bordures d'eaux sont représentées par le genre *Arvicola* qui est présent dans presque tous les remplissages que nous étudions même lorsque le froid est assez vif. Outre le campagnol des champs, les espèces qui affectionnent le climat continental sont représentées par le spermophile et le

campagnol des hauteurs. Cette dernière espèce est de très loin l'espèce la plus abondante du site puisque sa fréquence ne descend jamais au dessous de 59% et peut atteindre 86%.

La dernière espèce de notre cortège est également présente dans la totalité du remplissage avec une seule exception pour la couche 3. Si cela ne paraît pas extraordinaire pour le campagnol des champs qui est très abondant dans le site, ni pour *Arvicola*, le campagnol terrestre qui est souvent présent de la base au sommet des remplissages, ce l'est beaucoup plus pour ce campagnol qui n'est jamais une espèce très abondante lorsqu'elle est présente. Il faut signaler aussi la présence de certains spécimens de *Terri-Cola* de morphotype grégaloïde et l'abondance du campagnol de Lenke, peu fréquent dans les remplissages quaternaires (Fig. 2).

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 3.

La carrière de Gavaudun

La carrière qui se trouve à l'entrée du village de Gavaudun se trouve sur le tracé d'une importante faille. Il est très probable que c'est au niveau du miroir de cette faille qu'une fissure s'est élargie et a permis l'accumulation de sédiments. C'est associée à ces sédiments qu'André Morala a recueilli une assez abondante microfaune qui possède le très grand intérêt de se composer notamment des restes de *Lagurus lagurus*, le lemming gris des steppes (fig. 3). Cette espèce qui est inféodée à des espaces continentaux très froids et très secs l'hiver n'apparaît que rarement dans les sites du domaine atlantique (Marquet *ibid* p. 273). Elle est présente à l'abri Vaufrey à Cénac-et-Saint-Julien en Dordogne et dans certains sites de la vallée de la Tardoire en Charente.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 4 ci-dessous.

groupe écolog.	La carrière de Gavaudun	NMI
E	<i>Lagurus lagurus</i>	9
E	<i>Microtus gregalis</i>	3
G	<i>Microtus arvalis</i>	11
H	<i>Microtus agrestis</i>	8
H	<i>Pitymys subterraneus</i>	7
I	<i>Arvicola terrestris</i>	4
J	<i>Chionomys nivalis</i>	2
K	<i>Glis glis</i>	2
K	<i>Eliomys quercinus</i>	1
K	<i>Clethrionomys glareolus</i>	16
K	<i>Apodemus sylvaticus</i>	7
	Total	70

groupe écolog.	Le Moulin du Milieu	0	I	II	III	IV	IVaSUP		IVa	IVb		IVc		VI		VIIb		VII	VIIIa		IX/X	X		X inf		XI		XII
		NMI	NMI	NMI	%	NMI	NMI	%	NMI	%	NMI	NMI	%	NMI	%	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
A	<i>Dicrostonyx torquatus</i>	0	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	0	0	0	0	0%	1	0%	3	1%	1
D	<i>Microtus male/economus</i>	2	2	25	12%	5	42	13%	17	14%	8	18	17%	26	15%	45	17%	2	7	3	11	40	18%	32	12%	36	10%	4
E	<i>Microtus gregalis</i>	30	10	153	74%	37	250	77%	91	75%	52	78	76%	127	76%	196	73%	16	21	25	57	134	60%	191	73%	251	73%	33
F	<i>Citellus sp.</i>	0	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	0	0	0	0	0%	1	0%	1	0%	0
G	<i>Microtus arvalis</i>	0	0	1	0%	0	9	3%	0	0%	1	2	2%	2	1%	4	1%	0	0	7	5	2%	4	2%	4	1%	0	0
G	<i>Pliomys lenki</i>	1	1	1	0%	0	1	0%	1	1%	1	1	1%	1	1%	5	2%	1	2	1	2	7	3%	5	2%	2	1%	1
H	<i>Microtus agrestis</i>	1	0	3	1%	0	3	1%	0	0%	0	1	1%	1	1%	1	0%	0	0	0	9	4%	22	8%	2	1%	1	1
I	<i>Arvicola terrestris</i>	1	1	24	12%	1	13	4%	11	9%	3	2	2%	10	6%	16	6%	1	1	2	1	28	12%	7	3%	45	13%	6
K	<i>Elomys quercinus</i>	0	0	0	0%	0	0	0%	0	0%	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	0	1	0%	0	0%	0	0%	0	0
K	<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	0	1	0%	0	5	2%	1	1%	1	1	1%	1	1%	1	0%	0	0	1	1	0%	1	0%	0	0%	1	1
K	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	0	0	0%	0	0	0%	1	1%	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0
	TOTAL	36	14	208		43	323		122		66	103		168		268		20	31	31	79	225		263		344		47

Tableau 3

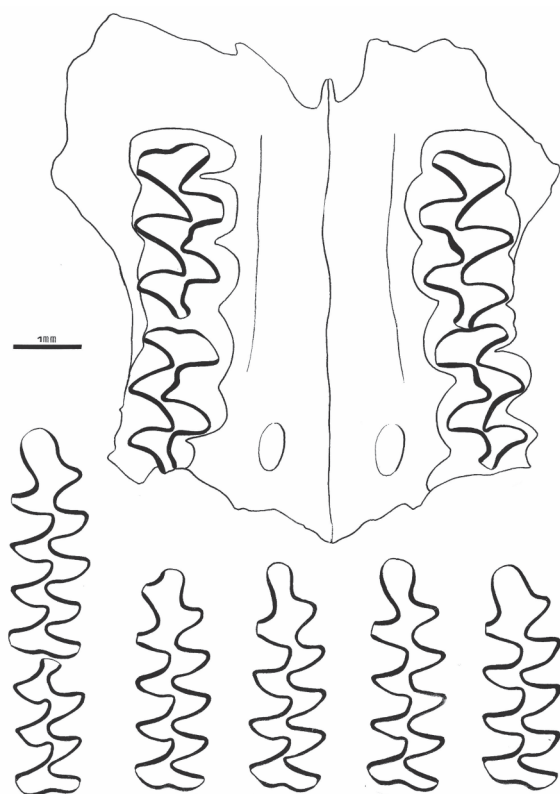


Figure 3: Le Moulin du milieu. Campagnol de Male/nordique.

L'abri Peyrony

Toujours sur la commune de Gavaudun, l'abri s'ouvre au pied de la falaise, en face du village, sur la rive droite de la Lède. L'abondant matériel a été dispersé mais en partie dessiné par D. Peyrony. L'Aurignacien et le "Périgordien" y sont représentés. J.-M. Le Tensorer y a effectué un sondage un peu avant 1970, et a fait la description des couches du site. A. Morala a refait un sondage en 1981 sur la terrasse pour tenter de retrouver la stratigraphie de cette partie du site.

Les rongeurs de l'abri Peyrony

Les prélèvements pour la recherche des restes de rongeurs ont été effectués au niveau d'une colonne de la coupe laissée par J.-M. Le Tensorer; ceci explique le petit nombre de restes obtenus par ce mode de pré-

lèvement. En revanche, A. Morala nous a fourni un nombre important d'éléments provenant de sa couche 10 équivalente à la couche G de J.-M. Le Tensorer.

Le nombre minimum total des individus déterminés est de 160 dont 102 pour la couche G. les informations que nous pourrons donc donner pour les autres couches seront donc à relativiser.

Le cortège ne se compose que de six espèces. Ce sont le campagnol des hauteurs (81 individus, c'est à dire la moitié de l'ensemble) et le campagnol des champs (56 individus) qui sont les deux espèces les mieux représentées. Le lérot et le campagnol agreste ne sont représentés que par un seul et quatre individus.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 5.

Le Roc de Gavaudun

Ce gisement est également situé sur la rive droite de la Lède, en face du village, à quelques dizaines de mètres à l'est de l'abri Peyrony. Il se compose de deux parties :

Les rongeurs du site.

Les restes fauniques déterminés ne proviennent que des couches D1 à D3 de la coupe annexe. Le nombre minimum d'individus total collecté est de 66, pour 6 espèces. Le nombre d'individus déterminés par couche est un peu trop faible pour donner des indications sûres mais nous en tirerons simplement quelques indications sauf pour la couche D2 qui n'a donné que 4 individus.

L'espèce la mieux représentée est le campagnol des champs avec un total de 38 individus. Vient ensuite le campagnol des hauteurs avec 13 individus. Le mulot sylvestre et le campagnol agreste ne sont représentés que par un seul individu.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 6.

L'abri de Roquecave

L'abri de Roquecave se trouve sur la commune de Gavaudun, au pied de la falaise qui borde la ri-

groupe écolog.	Abri Peyrony	c. G		c. F	c. E	c. D	c. C2	c. C1	c. B3	c. B2
		NMI	%	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI
D	<i>Microtus malei/oeconomus</i>	5	5%	0	0	0	0	0	0	0
E	<i>Microtus gregalis</i>	55	54%	6	2	13	3	0	1	1
G	<i>Microtus arvalis</i>	35	34%	3	6	7	1	2	1	1
H	<i>Microtus agrestis</i>	2	2%	0	2	0	0	0	0	0
I	<i>Arvicola terrestris</i>	5	5%	2	1	2	2	1	0	0
K	<i>Eliomys quercinus</i>	0	0%	1	0	0	0	0	0	0
	Total	102		12	11	22	6	3	2	2

Tableau 5

groupe écolog.	Roc de Gavaudun						
	num. J.-M. Le Tensorer	Vb inf	Vb milieu	Vb sup	Va inf	Va milieu	Va sup
	num. A. Morala	D1 inf	D1 milieu	D1 sup	D2	D3 inf	D3 sup
		NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI
E	<i>Microtus gregalis</i>	3	1	1	0	1	7
G	<i>Microtus arvalis</i>	7	7	6	3	10	5
H	<i>Microtus agrestis</i>	0	1	0	0	0	1
I	<i>Arvicola terrestris</i>	1	1	2	1	2	1
J	<i>Microtus nivalis</i>	0	0	2	0	2	0
K	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0	1	0	0	0	0
	Total	11	11	11	4	15	14

Tableau 6

groupe écolog.	Roquecave	E2/3	E1	D2	D1	C2	C1	B3	B2	B1
		NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI
A	<i>Dicrostonyx torquatus</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0
D	<i>Microtus malei/oeconomus</i>	0	1	3	3	9	1	1	4	0
E	<i>Microtus gregalis</i>	2	4	4	2	6	1	0	1	1
G	<i>Microtus arvalis</i>	6	6	21	21	34	10	4	5	0
H	<i>Microtus agrestis</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0
I	<i>Arvicola terrestris</i>	2	1	7	4	4	2	2	2	0
J	<i>Chionomys nivalis</i>	3	1	11	9	5	2	1	1	0
K	<i>Eliomys quercinus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
K	<i>Clethrionomys glareolus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	Total	13	14	47	40	60	22	8	14	1

Tableau 7

groupe écolog.	Cassegras	c. 10	c. 9		c. 7/8	c. 6
		NMI	NMI	%	NMI	NMI
D	<i>Microtus malei/oeconomus</i> , le c. de Male/ nordique	4	3	3%	3	1
E	<i>Microtus gregalis</i> , le campagnol des hauteurs	0	1	1%	0	0
F	<i>Citellus sp.</i> , le spermophile	0	0	0%	3	0
G	<i>Microtus arvalis</i> , le campagnol des champs	3	2	2%	1	0
H	<i>Micromys minutus</i> , le rat des moissons	10	43	36%	8	1
H	<i>Microtus agrestis</i> , le campagnol agreste	0	0	0%	1	0
I	<i>Arvicola terrestris</i> , le campagnol terrestre	6	30	25%	6	0
J	<i>Microtus nivalis</i> , le campagnol des neiges	3	6	5%	2	0
K	<i>Eliomys quercinus</i> , le lérôt	21	33	28%	19	2
K	<i>Apodemus sylvaticus</i> , le mulot sylvestre	0	1	1%	0	0
	Total	47	119		43	4

Tableau 8

groupe écolog.	Les Hélix	c. 4	c. 3	c. 2	c. 1	c. 1 rem
		NMI	NMI	NMI	NMI	NMI
G	<i>Microtus arvalis</i>	1	0	1	2	3
H	<i>Microtus agrestis</i>	0	0	1	1	0
I	<i>Arvicola terrestris</i>	1	1	1	1	0
J	<i>Microtus nivalis</i>	0	0	1	0	0
K	<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	0	1	1	1
K	<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	0	0	0	1
	Total	4	1	5	5	5

Tableau 9

groupe écolog.	Le Martinet	III 6	III 4 + III 5	III 2' + III 3	III 2	III 1	II
		NMI	NMI	NMI	NMI	NMI	NMI
G	<i>Microtus arvalis</i>	4	2				1
H	<i>Microtus agrestis</i>		1			1	1
I	<i>Castor fiber</i>				1		
I	<i>Arvicola terrestris</i>		1				
J	<i>Chionomys nivalis</i>	1					
K	<i>Eliomys quercinus</i>	1					
K	<i>Clethrionomys glareolus</i>	1		1	1		1
K	<i>Apodemus sylvaticus</i>		3	1			
	Total	7	7	2	2	1	3

Tableau 10

vière la Lède, à 1 km en amont du village. Une partie des couches en place est recouverte par des éboulements de la falaise. La stratigraphie a été décrite par J.-M. Le Tensorer.

Ce sont les couches B1 à E2-3 qui ont donné des restes de rongeurs. Le nombre minimum d'individus total est de 213 et la moitié de ce nombre (105) est représenté par une seule espèce : le campagnol des champs. Les huit autres espèces sont représentées par un nombre qui est compris entre 20 à 30 sauf le campagnol agreste (4), le lérôt et le lemming à collier n'étant représentés que par un seul individu, cette dernière espèce possédant une très forte signification climatique puisque c'est une espèce que ne peut subsister que dans un milieu de type toundra. Le campagnol des neiges est représenté dans le cortège.

Le nombre minimum d'individus par couche n'est pas très important, il est cependant suffisant dans les couches C1 à D2 pour lesquelles il est possible de donner quelques indications sur le paléoclimat et le paléoenvironnement.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 7.

La grotte de Cassegros

La grotte de Cassegros fouillée par Jean-Marie Le Tensorer, se trouve sur la commune de Trentels en Lot-et-Garonne. C'est le débouché d'un très ancien réseau karstique qui s'ouvre au sud, au sommet d'une butte de calcaire, à 200 mètres d'altitude soit à 140 mètres au-dessus de la plaine alluviale de la vallée du Lot. La grotte se compose d'une première salle ovale d'une quinzaine de mètres de longueur et de six mètres de largeur, c'est dans cette partie de la grotte qu'a été effectué l'essentiel de la fouille archéologique, un sondage ayant été réalisé dans la galerie qui prolonge la salle d'entrée et au fond de laquelle a été découverte une peinture pariétale. L'habitat paléolithique était localisé uniquement dans la salle d'entrée qui s'ouvre largement sur l'extérieur. Le tamisage systématique des sédiments par J.-M. Le Tensorer a permis de collecter

un certain nombre de restes de rongeurs qui font l'objet de cette note. Ces restes ne proviennent que de la partie supérieure du remplissage.

Les rongeurs de Cassegros.

Ce sont seulement les couches 6 à 10 du remplissage qui ont donné des restes de rongeurs, la couche 6 ne donnant qu'un nombre minimum d'individus de 6 tandis que les trois autres couches, 7/8, 9 et 10, en donnant un nombre suffisant pour avoir une information convenable sur les conditions paléoclimatiques et paléoenvironnementales des épisodes correspondant aux dépôts : soit 47, 47 et 119 en nombre minimum d'individus.

Le cortège se compose de 10 espèces, certaines représentées par un très faible nombre d'individus un pour le rat des moissons, pour le léro et pour le campagnol des neiges; beaucoup plus pour d'autres espèces comme le campagnol des champs (42), le campagnol terrestre (62) et le campagnol des hauteurs (75).

Les résultats des déterminations des différentes espèces sont présentés dans le tableau 8.

L'abri des Hélix

Cet abri se trouve encore sur la commune de Gavaudun. Il a été découvert par F. Bordes en 1935, il y effectua un sondage limité dès 1936 et J.-M. Le Tensorer y fit également un sondage en 1972 sans atteindre la base du remplissage. Celui-ci en donne la stratigraphie et en fait une étude sédimentologique. L'industrie présente sur les 20 premiers centimètres seulement a été attribuée à l'Azilien.

Les rongeurs du site

Le cortège des rongeurs ne se compose que de six espèces pour un nombre minimum d'individus de 21 seulement. C'est encore le campagnol des champs qui est- l'espèce la plus abondante. Le campagnol des neiges n'est représenté que par un seul individu.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau 9.

Le site du Martinet à Sauveterre-la-Lémance

Ce gisement est le site éponyme du Sauveterrien. Il est situé au pied d'un îlot rocheux, sur la rive droite de la Lémance, en bordure d'un petit affluent qui suit le trajet d'une faille. Au pied de la falaise, deux abris s'ouvrent vers le sud. Le gisement occupe deux zones de l'abri situé le plus au sud, une zone encore sous abri et une zone en plein air, plus en avant. En plus des couches épipaléolithiques une occupation de l'âge du Fer s'étend sur la totalité de la surface des deux sites.

Les rongeurs du site

Les restes déterminés ont été très peu nombreux. Aucune des espèces que nous avons collectées n'est une espèce de zone froide ou de zone tempérée froide. Les rongeurs présents ici sont uniquement des espèces qui vivent le plus souvent sous climat tempéré.

Si dans les couches III 4 à III 6, nous avons des espèces forestières tempérées (léro et, c. roussâtre et mulot), nous y trouvons aussi le campagnol des champs.

En revanche, dans le reste de la couche III (III 3 à III 1) nous retrouvons les espèces forestières ou des espèces qui impliquent une certaine humidité comme le c. agreste ou le castor. Nous n'y retrouvons pas d'espèces d'espaces découverts.

Le résultat des déterminations est présenté en tableau 11.

Paléoclimatologie et paléoenvironnement des sites du Pléistocène du Lot-et-Garonne.

Camp-de-Peyre

Les conditions dans lesquelles ont été effectués les prélèvements font que nous ne pourrions donner d'indications que pour la couche 3. Cette couche a donné les restes de 39 individus, tandis que la couche 8 n'en a livré que 4, tout le reste du matériel ayant été trouvé hors stratigraphie.

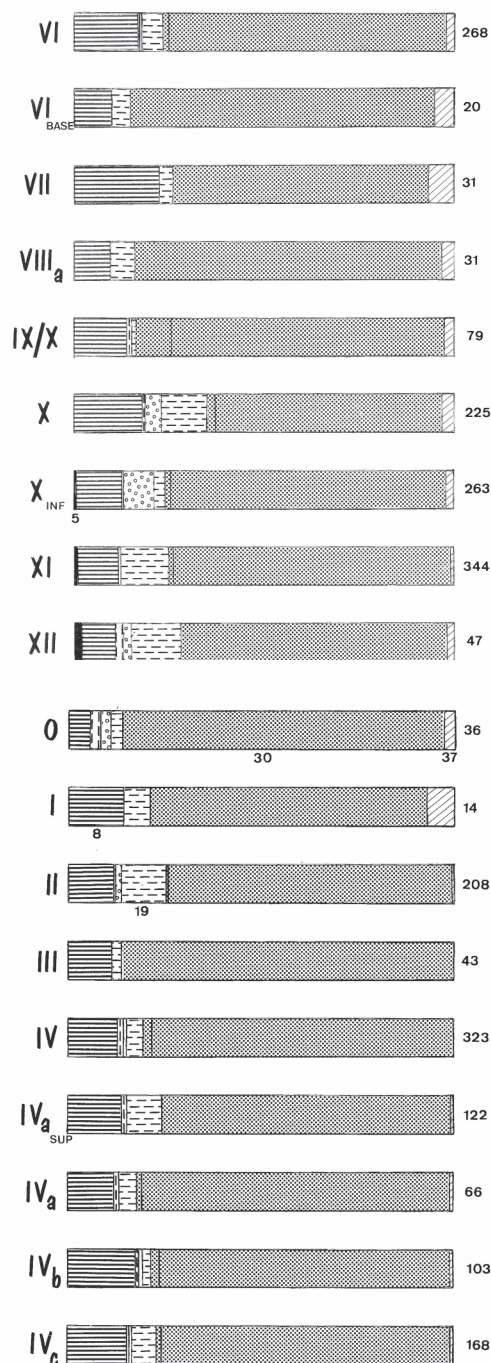
La couche se met en place sous des conditions climatiques extrêmement froides puisque nous y avons tant *Dicrostonyx torquatus* que *Microtus gregalis* et *Ochotona pusilla*. Ce climat, particulièrement froid, est en partie associé à de très vastes espaces découverts où le sol profond peut accueillir les terriers des spermophiles, mais portant très vraisemblablement une herbe rase où se plaisent les autres espèces qui fréquentent habituellement la steppe comme *M. gregalis*, *Allocricetus bursae* et *Ochotona pusilla*.

Ce froid extrêmement vif n'empêche cependant pas une végétation arbustive de persister sans doute dans les endroits les plus abrités, sur les versants les mieux exposés et dans les fonds de vallée. Bien qu'elles ne soient pas très abondantes, les espèces des forêts donnent une note tempérée à ce cortège et montrent bien la place de ce type de biotope dans un environnement général dominé par le grand froid.

La Pronquière

Le cortège de la couche 6 est dominé par les espèces des steppes continentales *M. arvalis* et *M. gregalis*, ce dernier (plus de 50 %) supplantant nettement l'autre campagnol (près de 30 %). Nous

sommes donc autorisés à penser que l'environnement de la cavité est alors essentiellement constitué par des espaces découverts (plateaux et fonds de val-



lées) sous un climat nettement froid et sec.

Figure 4a et 4b: Gavaudun. Le Moulin du Milieu. Spectres de fréquence des cortèges de rongeurs du site.

La mise en place de la couche 5 s'effectue sous des conditions assez voisines de celles de la précédente. En effet, nous avons encore ici un paysage qui est largement dominé par les espaces découverts (près de 65 % des individus appartiennent à *M. arvalis* ou *M. gregalis*). Le caractère froid du climat, s'il est moins net, est surtout marqué par une moins

dre aridité qui apparaît, du fait, d'une part de la dominance de *M. arvalis* sur *M. gregalis* et surtout, d'autre part, du fait de l'apparition de *M. maleiloeconomus*, espèce qui affectionne surtout les zones humides.

Le Moulin du Milieu

L'examen que nous avons fait des différentes espèces qui constituent le cortège global du Moulin du Milieu nous conduit à découper le temps pendant lequel le remplissage se met en place, en différentes phases et à caractériser celles-ci avec autant de précision que possible (fig. 4 et 5).

Phase 1: Cou-ches XII à X inf.

C'est très nettement la plus froide de toutes: elle est marquée par la présence du lemming à collier qui, malgré le petit nombre d'individus, indique un climat particulièrement froid rappelant celui de la péninsule de Kola ou de la Nouvelle-Zemble, à l'extrême Nord de l'Europe. A côté de ces quelques lemmings, le campagnol des hauteurs pullule.

couche	tempéré	froid	sec	humide	
0		•	•		phase 4
I		•	•		
II		•	•		
III		•	•		
IVa ^{sup}		•	•		
à		•	•		
VI		•	•		phase 3
VI ^{base}		•	•		
VII		•	•		
VIIIa		•	•		
IX/X		•	•		phase 2
X		•	•		
X ^{inf}		•	•		phase 1
XI		•	•		
XII		•	•		

Figure 5: Gavaudun. Le Moulin du Milieu. Diagramme climatique d'après les restes de rongeurs

Microtus maleiloeconomus (fig. 6) est présent (jusqu'à 12 %). Les zones marécageuses et froides lui conviennent bien. C'est sans doute dans ce même type de zones humides que *Arvicola* s'installe également. Quant à *Clethrionomys glareolus* et *M. agrestis* ils permettent de donner à l'environnement une note un peu moins sévère; on peut en effet penser que quelques bouquetaux permettaient à ces espèces de subsister dans un environnement pas particulièrement propice à leur développement. Ainsi, pendant cette première phase climatique, nous devons donc voir un paysage complètement dénudé ou presque avec des zones basses extrêmement humides, quelques bouquet

d'arbres dans les vallons les mieux protégés, le tout sous un climat au caractère boréal très marqué.

Phase 2: Couches X à IX (contact X)

Dicrostonyx torquatus disparaît du cortège tandis que *M. maleiloekonomus* devient un peu plus abondant (un peu moins de 20 %). Cela indique une réduction nette du caractère froid du climat. Un froid très vif persiste malgré tout. Une certaine touche moins sévère doit encore ici être ajoutée en ce qui concerne le milieu environnant, la réduction du froid permettant peut-être aux boqueteaux de gagner un peu sur les vastes espaces découverts qui devaient être gelés une partie de l'année au moins au cours de la phase précédente.

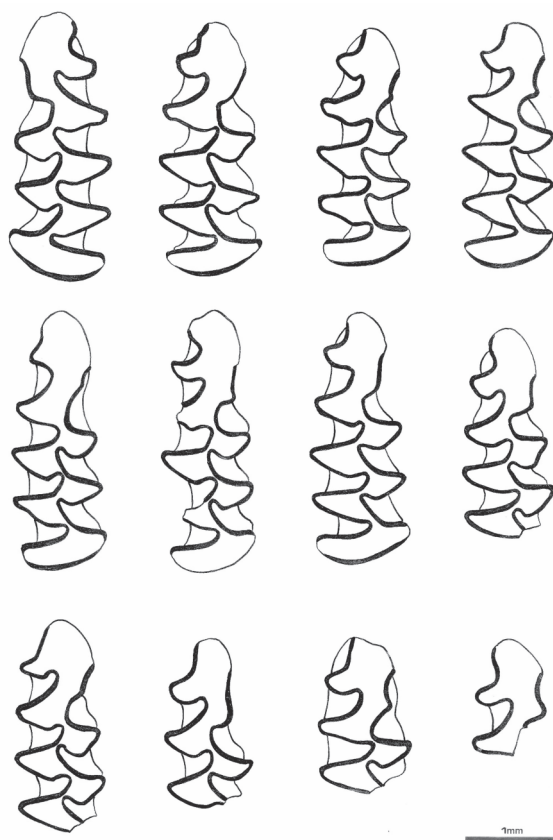


Figure 6: Carrière de Gavaudun. Le lemming gris des steppes.

Vers la fin de cette phase (couche IX - contact X), on décèle déjà une nouvelle évolution avec une accentuation du caractère sec du climat.

Phase 3: Couches VIIIa à VI base:

Le cortège des espèces devient extrêmement pauvre pour ces trois couches puisque nous n'en avons plus que quatre. Le nombre des individus collectés chute aussi considérablement.

M. maleiloekonomus et *M. gregalis* qui sont les deux espèces dominantes, permettent encore de penser à un paysage aux espaces découverts très largement développés, ceci sous un climat encore très froid. La disparition des espèces forestières ainsi que

de *M. arvalis* nous confirme ce caractère rigoureux du climat.

Pliomys lenki continue à fréquenter la région malgré la rigueur du climat et l'aspect très dénudé du paysage. Nous sommes ainsi amenés à noter ce caractère extrêmement particulier d'une espèce qui perdure dans une région donnée sans sembler être en quoi que ce soit affectée par des changements climatiques qui effacent ou font réapparaître diverses autres espèces.

Phase 4: Couches VI à 0:

Au cours de cette phase, peut-être un peu plus longue que les précédentes, le climat reste encore nettement à dominante périglaciaire et sèche. En effet, les populations de *M. gregalis* se succèdent dans les différentes couches et sont toujours aussi envahissantes. *M. maleiloekonomus* est également présent d'une manière permanente dans l'environnement, indiquant la présence continue d'espaces découverts très humides dans les zones basses.

Le caractère sec du climat doit être un peu moins prononcé qu'au cours de la phase précédente, car nous voyons réapparaître les espèces qui attestent la présence de petits espaces boisés. Nous avons remarqué que ces espèces subissent conjointement l'effet de petites fluctuations climatiques sans doute de faible amplitude.

Quant à *Pliomys lenki*, bien que très peu abondant, il perdure jusqu'au sommet du remplissage. Ainsi, dans l'ensemble, c'est un climat très froid ou froid qui règne du début à la fin de la période pendant laquelle les sédiments de la séquence étudiée s'accumulent. L'environnement, pendant cette même période, est constitué d'espaces très largement découverts avec des parties basses occupées par des zones plus ou moins marécageuses et des versants bien exposés localement boisés.

La carrière de Gavaudun

Le remplissage de la fissure n'ayant livré à ce jour qu'une seule couche, nous pouvons tenter de caractériser le milieu et le climat au moment de sa mise en place.

La forte dominance des espèces forestières indique la présence d'espaces fermés. Etant donné le caractère relativement vallonné de la région, il semble que nous ayons de nombreuses zones boisées, notamment sur les pentes, plutôt que de grandes forêts continues. La présence d'*Arvicola* indique la proximité de points d'eau ou d'endroits frais et humides. Ce sont vraisemblablement les fonds de vallées ou de vallons qui abritent les individus de ce genre.

Chionomys nivalis est tout à fait caractéristique de la présence de pentes ensoleillées et couvertes de blocs. On peut penser que des cônes d'éboulis tels que ceux qui existent aujourd'hui sous la falaise des sites classiques de Gavaudun (du Moulin du Milieu au Roc de Gavaudun) devaient alors être dépourvus de végétation ou presque et abritaient les terriers de ce rongeur.

Le dernier groupe du cortège représente plus de 30 % de l'ensemble. *Microtus arvalis* et *Microtus gre-galis* sont des espèces qui affectionnent les aires ouvertes, de préférence sèches à très sèches et couvertes d'herbes rases. Enfin, appartenant au même groupe, *Lagurus lagurus* est le type même de rongeur qui ne peut vivre que dans cette sorte de milieu steppique et très sec.

Si l'on considère maintenant les caractéristiques climatiques du biotope, de nouvelles indications sont données par le cortège étudié. En ce qui concerne l'hygrométrie du climat, nous pouvons penser que celui-ci est très sec. Ceci est attesté par les trois derniers rongeurs dont nous venons de parler d'une part, mais également, d'autre part, par l'abondance relative de *Clethrionomys glareolus* par rapport aux autres espèces forestières et notamment par rapport à *Apodemus sp.* souvent abondant dans les remplissages lorsque la forêt est présente.

En résumé, le milieu peut être défini comme une mosaïque de zones boisées nombreuses dans les fonds de vallées abrités, associées à de grands espaces steppiques vraisemblablement situés dans les endroits les plus plats et élevés. Des cônes d'éboulis dépourvus de végétation et de rares zones basses humides viennent s'ajouter à ces deux éléments dominants du paysage. Le climat est très sec et froid avec sans doute des températures assez élevées dans la journée, au moins une partie de l'année.

L'abri Peyrony

La couche G est la seule qui ait donné un nombre suffisant d'individus pour permettre une interprétation vraiment valable : elle contient près de 90% d'espèces des steppes continentales. Le campagnol des hauteurs y domine assez nettement le campagnol des champs. La présence du campagnol nordique est significative, elle permet d'avoir une confirmation du caractère froid du climat et indique la présence d'espaces marécageux dans les fonds de vallées. Le climat qui préside à la mise en place de cette couche est donc avant tout très froid et l'absence d'humidité le caractérise aussi.

On serait tenté de voir dans la couche F le prolongement de ce que nous venons de voir pour la

couche G. Nous avons encore, en effet, une nette dominance des deux mêmes espèces des espaces découverts continentaux. Nous devons cependant ici modérer cette conclusion du fait que cette couche n'a livré les restes que d'un petit nombre d'individus.

La couche E se met peut-être en place sous des conditions climatiques un peu moins sévères que précédemment. Si les deux mêmes espèces sont encore dominantes, c'est cette fois le campagnol des champs qui est nettement mieux représenté. Bien qu'ayant toujours un caractère sec, le climat est à ce moment nettement moins froid. Il n'arrive cependant pas à évoluer jusqu'à devenir tempéré.

La couche D comprend un cortège du même genre que ceux des couches F et G. Nous retrouvons ainsi, vraisemblablement, un climat froid et sec avec des espaces découverts dominants surtout sur les hauteurs avec sans doute quelques rares boqueteaux dans les endroits abrités.

Le reste du remplissage (couches C2, C1, B3 et B2) semble bien encore indiquer la prédominance des espaces découverts sous un climat froid et sec mais le nombre des individus que nous possédons est trop limité pour que nous puissions l'affirmer.

Le Roc de Gavaudun

Le nombre d'individus déterminés est assez faible. Cependant il faut noter que le campagnol des hauteurs est présent dans la séquence qui a donné des restes de rongeurs. Il en est de même pour le campagnol des champs. La présence conjointe de ces deux espèces est un indice fort de l'ouverture du milieu et d'un caractère relativement sec de celui-ci. La première espèce marque plus le caractère continental du climat avec un caractère froid notamment pendant les hivers. Du fait que, de la couche D1 inf à la couche D3sup, alors que le premier croît en pourcentage tandis que le campagnol des champs régresse, on peut en déduire une progression du froid, le climat restant très sec.

La présence du campagnol des neiges de D1sup. à D3inf. atteste la présence de cônes d'éboulis dans le secteur proche.

Roquecave

L'ensemble E a livré les restes de 27 individus. Ce sont les espèces des steppes continentales qui dominent avec surtout *M. arvalis*. Ainsi, si les espaces découverts semblent dominer, le caractère froid du climat n'est peut-être pas très accentué.

L'ensemble D est composé de deux couches dont les cortèges se ressemblent beaucoup. *M. arvalis* joue un rôle important et *C. nivalis* dépasse 20 % du

total des individus. D'autre part, *M. maleiloeconomus* affirme sa présence par rapport à l'ensemble précédent. Nous avons donc vraisemblablement ici le même type de paysage avec peut-être un peu plus d'humidité dans le climat; le froid humide étant responsable de la formation d'importants cônes d'éboulis qu'affectionne le campagnol des neiges. Les espaces boisés, comme précédemment, sont sans doute inexistantes.

L'ensemble C. Le cortège de la couche C2 tout en ressemblant beaucoup à ceux des couches précédentes présente cependant quelques petites différences. Le taux de *M. maleiloeconomus* est ici deux fois plus grand que dans l'ensemble D et nous voyons apparaître *Eliomys quercinus*, première espèce de forêt tempérée du remplissage. L'importance de *C. nivalis* chute considérablement, ce qui traduit une réduction nette des espaces pierreux sur les versants. Les espèces des steppes continentales conservent à peu près leur place. Nous pouvons ainsi supposer que c'est toujours le froid qui caractérise le climat mais ce froid est peut-être accompagné d'un peu d'humidité.

Le cortège de la couche C1 rappellerait encore ceux des couches précédentes si nous ne voyions apparaître ici *Dicrostonyx torquatus*. Cette espèce marque indubitablement l'existence d'un froid extrêmement vif qui ne se traduit pas vraiment sur le reste du cortège où *M. gregalis* devrait normalement dominer *M. arvalis*, ce qui n'est pas vrai. La présence d'au moins un lemming à collier atteste bien l'existence de cette espèce, à ce moment-là, dans le bassin aquitain. Ce repère permettra des corrélations intéressantes avec d'autres sites régionaux datant de la même période.

Cassegras

La couche 10

Le caractère froid et de type continental du climat est attesté par *M. gregalis* et *Citellus* sp. . *M. maleiloeconomus* confirme le caractère froid de ce climat. L'environnement est certainement largement dominé par les espaces découverts tant sur les hauteurs que dans les très vastes fonds de vallées. Il est possible que les pentes portent quelques petites zones boisées d'extension limitée.

La couche 9

C'est la couche qui nous a donné le plus grand nombre de restes. Les espèces des steppes continentales sont presque aussi dominantes que dans la couche précédente (58 % au lieu de 64 %) mais ici *M. gregalis* n'est qu'à égalité avec *M. arvalis*; il semble donc que nous ayons un certain recul du froid,

recul limité. Cependant, nous sommes loin d'atteindre le niveau d'un climat de type tempéré car *M. maleiloeconomus* atteste toujours ce caractère froid. D'autre part, l'abondance de *Arvicola terrestris* et la présence de quelques espèces qui préfèrent les biotopes plutôt humides font penser que ce léger recul du froid s'accompagne d'une augmentation de l'humidité. D'ailleurs, la progression de *M. arvalis* par rapport à *M. gregalis* est très vraisemblablement due aussi à cette augmentation de l'humidité, la première espèce y étant moins sensible que la seconde.

Le cortège de cet ensemble est tout à fait du type de celui que nous avons rencontré dans la couche 10. Le froid est à nouveau très accentué et de caractère sec, voire très sec. L'apparition de *C. nivalis* prouve la présence de cônes d'éboulis sur la pente au-dessous du site, éboulis vraisemblablement formés en liaison avec ce caractère très froid du climat. Pour ce qui est de cette partie du remplissage, il existe deux phases climatiques froides et sèches encadrant une phase un peu moins froide et un peu plus humide.

Les Hélix

le nombre des individus déterminés est vraiment très faible. Le climat qui préside à la mise en place de la couche 4 est un climat tempéré, qui semble persister jusqu'au sommet du remplissage. La couche 1 se met en place pendant un épisode peut-être un peu plus sec. La présence continue du campagnol roussâtre indique l'importance du boisement de feuillus mais peut-être également de conifères.

Le Martinet

La totalité des couches III 6 à II s'est mise en place sous des conditions tempérées. Pendant cet épisode relativement long, nous pouvons distinguer deux périodes :

- une période assez sèche correspondant aux couches III 6 à III 4, au cours de laquelle le paysage est une mosaïque d'espaces boisés et d'espaces découverts,
- une période un peu plus humide (couches III 3 à III 1) où les espaces découverts ont peu à peu disparu, envahis pas la végétation arborée.

Conclusion

Les rongeurs constituent un ordre important en nombre d'espèces susceptibles de s'adapter à tous les milieux, depuis les plus difficiles (le désert, la toundra) jusqu'au milieux les plus favorables où il leur arrive d'être l'objet de pullulations comme, par exemple, le campagnol des champs dans nos régions tempérées. Du fait de leur durée de vie courte, sou-

vent de leur grande prolificité et de leur inféodation au milieu, ils apportent des informations précieuses qui permettent d'approcher les caractéristiques des épisodes climatiques et des biotopes proches du site où ils sont recueillis.

Nous ne tenterons pas ici, à partir des reconstructions de ces différents sites, de proposer, pour cette province que constitue le nord-est du département du Lot-et-Garonne, une reconstruction globale qui couvrirait la dernière période glaciaire car les cortèges des individus déterminés, à part ceux de Cassegros et du Moulin du Milieu, sont beaucoup trop limités en nombre; en revanche nous ferons quelques observations quant à ces résultats.

Il faut remarquer d'abord que les données issues de fouilles sont beaucoup plus porteuses de résultats que celles qui sont issues de prélèvements au niveau d'une colonne de sédiments sur toute la coupe du gisement. Dans le premier cas qui est celui de Cassegros et du Moulin du Milieu, la quantité de sédiment traitée est très importante alors que dans le second cas, le volume traité est infiniment plus faible et donne donc un bien moins grand nombre de restes.

D'autre part, nous observons que dans les cortèges étudiés qui se répartissent chronologiquement sur la totalité de la dernière période glaciaire, il semble y avoir une surreprésentation de certaines espèces comme le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) et le campagnol des hauteurs (*Microtus gregalis*). On peut se demander si cette prédominance ne résulte pas en partie d'un biais qui pourrait être dû au fait que ces espèces seraient très prolifiques

et/ou particulièrement faciles à capturer (le c. des champs) par leurs prédateurs les plus fréquents, les oiseaux rapaces. Ces deux espèces sont en effet marqueuses d'espaces arides ou assez arides où la végétation basse ou steppique est dominante, facilitant ainsi la chasse par les prédateurs.

Rappelons enfin que comme nous l'avions constaté pour les populations de rongeurs collectées sur le site de Combre-Grenal (Marquet 1989), les présences de l'homme et des oiseaux rapaces sur le même lieu semblent bien souvent s'exclure, le rapace n'appréciant pas particulièrement la présence de l'homme et préférant aller nicher loin de l'espace occupé par celui-ci.

Toutes ces réserves étant faites, il n'en reste pas moins que l'apport des rongeurs, dont on retrouve les restes dans les remplissages, reste essentiel pour la reconstruction du milieu et du climat. Les informations obtenues sont, bien évidemment, à mettre en parallèle avec celles apportées par d'autres groupes biologiques comme les grands mammifères, les oiseaux, les amphibiens mais aussi la flore (pollens, charbons, macrorestes, phytolithes). Nous avons observé par exemple que les couches 7 à 10 du site de Cassegros s'étaient mises en place sous des conditions très froides et très sèches ce qui est en accord avec les conclusions de J.-M. Le Tensorer. La petite oscillation moins froide et plus humide de la couche 9 a été également détectée par l'analyse des restes de rongeurs. C'est ainsi la confrontation des résultats des différentes études effectuées sur les matériaux issus du site qui permet d'approcher son histoire climatique et environnementale.

Références

- Brunet-Lecomte P. (1988) - *Les campagnols souterrains (Terricola, Arvicolidae, Rodentia) actuels et fossiles d'Europe occidentale*. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 146 p.
- Chaline J. (1972) - *Les rongeurs du pléistocène moyen et supérieur de France (systematique, biostratigraphie, paleoclimatologie)*. Cahiers de Paléontologie. Paris, Editions du CNRS, 410 p., XVII pl.
- Delpech F., Le Tensorer J.-M., Prat F., Pineda R. (1978) - Un nouveau gisement du Pléistocène moyen: Camp-de-Peyre à Sauveterre-la-Lémance (Lot-et-Garonne). *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, Série D 286:1101-1103.
- Le Tensorer J.-M. (1979) - *Recherches sur le Quaternaire en Lot-et-Garonne: stratigraphie, paléoclimatologie et préhistoire paléolithique*. Thèse de doctorat d'Etat ès Sciences, Université de Bordeaux III, 812 p.
- Marquet J.-C. (1989) - *Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs*. Thèse de doctorat d'Etat ès Sciences naturelles, Université de Bourgogne, Enreg. 89/DIJO/S022, 637 p.

Marquet J.-C. (1989) - Occupation de l'abri de Combe-Grenal par l'homme ou par le rapace? In Variations des paléomilieus et peuplement préhistorique. Colloque du comité français de l'INQUA. *Editions du CNRS, Cahiers du Quaternaire* 13:129-134.

Marquet J.-C. (1993) - Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine atlantique français d'âge pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. Tours (Indre-et-Loire), *Les cahiers de la Claise*, suppl. 2.

Pleistocene Camels from Algeria to Syria: is *Camelus thomasi* represented in Nadaouiye h?

Pietro Martini

Institute for Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel, Switzerland.
pietro.martini@unibas.ch

Abstract

The paleontology of the genus *Camelus* is poorly known. The fossil species *Camelus thomasi* Pomel 1893 was described in Tighennif, Algeria (late Early Pleistocene), but has since been widely reported in Northern Africa and in the Middle East. However, the type material from this locality has never been studied in detail. Another locality rich in camelid fossils awaiting description is the Nadaouiye h Aïn Askar, Syria (Middle Pleistocene). Comparing the samples of the two locality, it is clear that *Camelus thomasi* is not present in Nadaouiye h, nor is there in fact any reliable identification of this species outside of the Maghreb. The camel from Nadaouiye h belongs therefore to a new species.

Institutional abbreviations

IPNA = Institute of Prehistory and Science in Archaeology, University of Basel, Basel
MNHN = Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

Introduction

Only a handful of fossil species have been described in the genus *Camelus*: *C. knoblochi* Nehring 1901 is known from the Middle and Late Pleistocene of Russia and Central Asia (Titov, 2008), *C. sivalensis* Falconer & Cautley 1836 is restricted to the Siwaliks of Pakistan and India (Falconer and Murchison, 1868) (but might better be considered part of the archaic genus *Paracamelus*), *C. grattardi* Geraads 2014 has been recently discovered in the Ethiopian Pliocene (Geraads, 2014) and *C. thomasi* Pomel 1893 was described in Tighennif, Algeria (also known as Ternifine or Palikao) (Pomel, 1893). No fossil camel species is yet known with certainty in the Middle East, but a few remains have been assigned to the Algerian species *C. thomasi* (Gautier, 1966, Grigson, 1983, Peters, 1998). However, these identifications lacked any morphological comparisons to the type material (Harris *et al.*, 2010); the latter remained largely undescribed. A sizeable collection of cranial and postcranial camelid remains from the type locality of Tighennif has been preserved at the MNHN in Paris, but until 2016 has been inaccessible to studies.

The basin of El Kowm (Central Syria), with its wealth of Pleistocene faunal remain (Reynaud-Savioz and Morel, 2005, Jagher and Le Tensorer, 2011, Jagher *et al.*, 2016), offers for the first time the possibility to explore the evolutionary history of camels in the Middle East over an unmatched depth of time (Martini *et al.*, 2015). In the context of my doctoral thesis, I will describe the camelid remains from three of the main sites around El Kowm: Hummal, Aïn al Fil and Nadaouiye h Aïn Askar. Presently, the collection from the latter site (henceforth Nadaouiye h) has been analyzed in its entirety, attesting the presence of a species well distinct from the extant *Camelus dromedarius* and *C. bactrianus* (Martini, in preparation). A description of the sample from Tighennif housed in Paris is also forthcoming (Martini and Geraads, in preparation). At the moment of this writing, the material from Hummal and Aïn al Fil have not been completely studied.

The collections of Nadaouiye h and Tighennif are similar in quantity and quality of the remains: both preserve a mostly complete cranium and abundant postcranials which show morphological homogeneity, suggesting that in each site all camelid remains can be confidentially assigned to the same species (with rare exceptions concerning Nadaouiye h (Martini, in preparation)). Moreover, both localities have yielded faunal as well as archaeological remains; however, they are different in age. Nadaouiye h has yielded faunal material which is for its largest part constrained between 0.55 and 0.325 Ma (Jagher, 2011, Jagher, 2016). Only few camelid remains are found in layers younger, respectively older of these dates. On the other hand, the site of Tighennif, Algeria (Geraads *et al.*, 1986) is close to 1.0 Ma, in the Jaramillo subchron, according to recent faunal considerations (Geraads, pers. comm. 2016). Here we compare the camelid samples from Nadaouiye h and from Tighennif, in order to determine if the remains in the former locality can be ascribed to *Camelus thomasi* or not.

Material and methods

Camelid fossils from the localities of Tighennif, Algeria (MNHN) and Nadaouiye h Aïn Askar, Syria (IPNA) are described and compared. The

	Nadaouiye	Tighenif	<i>C. bactrianus</i>	<i>C. dromedarius</i>
Cranium	NAD F14-671	TER-1689	N=17	N=14
Maximal length	-	~575	491-539.1-579	462-499.9-534
Length P3-M3	~162	161	135.5-158.5-175	128-144.2-157.5
Palatine foramina to post. palate	79	~107	40-67.4-85.5	88-100.1-120
Width between infraorbital for.	101	101	88-96.5-108	83-88.9-95
Width between orbits (anterior)	187	~225	163-181.2-207	149-164.4-178
Width of postorbital constriction	99	120	80-90.2-102	74-80.4-88
Width of braincase	115	131	112-123.5-136	95-101-110
Width of condyles	84	97	74-81.8-92	78-82.9-91
Superior dentition	NAD F14-671	N=3	N=11	N=10
M1, length	~33	24, 26, 29	24-28.267-32.3	23.8-26.4-32
-, width of mesial lobe	~34	~29, 33, ~35	28.5-30.8-34	26-29.9-33
-, width of distal lobe	35	31, 33, 33	26-30.7-35	26-31.1-34
M2, length	39.5	33, 33, 37	32.5-39.1-44.5	26-31.8-42
-, width of mesial lobe	30.5	34, 34.5, 35	28.5-32.1-36	27-31.9-34
-, width of distal lobe	24	26, 28, 30.5	25-29.1-33	23-33.1-39
M3, length	43.5	40, 44	39.5-46.1-51	36-40.3-46
-, width of mesial lobe	~23.5	26, 32	25-29.7-34	22-29.2-32
-, width of distal lobe	~20	22, 29	21-24.7-30	18-24.4-26
Mandibula	N=3	N=7	N=11	N=11
Thickness of body (distal to m2)	~42, ~46, 47	39, 41, 42, ~48, ~48, 51, ~51	37.5-40.5-45.5	32.5-36. 5-40
Depth of body (distal to m3)	~70, 93	65, 65, 72, ~74, ~78, ~85	65-76. 2-86.5	72.5-80.3-86.5
Greatest height (coronoid proc.)	~205	189, 191, ~230	222-244.5-259	199-209. 5-221

Table 1: Selected craniodental measurements (in mm) of fossil sample from Nadaouiye, fossil sample from Tighenif, *C. bactrianus* and *C. dromedarius*. For fossil assemblages all available measurements are given ordered by value; estimations are marked with ~. For extant species the minimal, average and maximal values are given (all data from Martini et al., in revision). Dental measurements are taken at the alveolar level.

abridged descriptions focus on elements and characters that are most diagnostic and at the same time are adequately represented in both samples: cranium, mandibula, dentition calcaneus, astragalus, metapodia and phalanges. Both samples include additional postcranial remains which are missing or extremely poorly preserved in the other locality, which are therefore excluded from this study. The comparisons with extant species *Camelus bactrianus* Linnaeus 1758 and *C. dromedarius* Linnaeus 1758 are based on my study (Martini et al. in press).

Results

The cranium NAD F14-671 from Nadaouiye has a size comparable to *Camelus bactrianus* (Fig. 1; Table 1). The tip of the rostrum and the zygomatic arches are missing, and the basicranium and all of the teeth are severely damaged; the cranium is dorsoventrally compressed but otherwise not deformed. The low sagittal crest and small erupting P1 suggest that the specimen was a 6-7 years old female (Lesbre, 1903). Its maxilla is laterally bulging, causing the face to appear broad. A maxillary crest is present. The forehead is broad as well, with a shallow, caudally placed postorbital constriction but a relatively narrow braincase. The supraorbital notch is dorsally convex; this character was not observed in any other camel crania, where it is always concave. The orbit

has a similar conformation as in *C. dromedarius*, with rostrally constricted superciliary rim (instead of caudally constricted), constricted zygomatic process of the frontal, and wide basal rim; however, it clearly differs from this extant species in having bone which is more than twice as thick. The palate is narrow and has palatine foramina at the level of M1, narrow choana and a caudal nasal spine. M1 is large, M2 has a narrow mesial lobes, M3 is narrow overall. The glenoid fossa has a triangular shape. The occipital condyles have an average size.

The cranium TER-1816 from Tighenif is as large as the biggest crania of extant *C. bactrianus* (Fig. 2; Tab. 1) Its large left canine, large alveoles for I3 and P1, slightly worn M3 and well-developed sagittal crest indicate that the specimen was a middle-age adult male. The maxilla is neither bulging nor concave as in *C. dromedarius*, and a maxillary crest is present. The forehead is broad and the postorbital constriction is shallow. The orbit has a low placement above the dentition (unlike the state mentioned in the original description (Pomel, 1893)). P1 is found in a rostral position, close to the canines. The palatine foramina are advanced to the level of P4. M1 and M2 have broad mesial lobes. The choana is narrow and pointed. The occipital condyles are relatively narrow in their cranial part, but caudally become very broad.

Both samples include several mandibles (Tab.1).

	Nadaouiyeih	Tighenif	<i>C. bactrianus</i>	<i>C. dromedarius</i>
Calcaneus	N=5	N=4	N=12	N=11
Length	(140), 154	162, 170, ~170	134.5-143.9-161.5	127.5-140.1-151
Depth of tuber	(42), 51	46.5, ~52	45.5-47.9-53	38-45.3-49.5
Depth at sustent.	(58), 60, ~64, 65	24, 26, 31, 31	59-66.0-79.5	50-56.1-61
Depth at trochlea	(53), 70, 71, 73	72, 75, 75	65.5-71.1-83	55-62.8-68
Metacarpale	N=9	N=8	N=13	N=15
Length	-	~420	295-322.8-353.5	327-348.8-389.5 (N=15)
Proximal width	75, 76	78, 79, 85	67.5-74.2-84.8	62.5-70.9-78 (N=15)
Proximal depth	42, 49	50, 52	42-46.0-55	40-45.6-49 (N=8)
Condyle width*	~40, 42.5, 44, 44.5, 46	42, 42, 42, 44, 44, 44, 52, 55	39.8-44.4-51.3	37.4-42.40-47.3 (N=15)
Condyle depth*	~43, 43.5, 44, 45, ~46, 47	41, 44, 44, ~44, 49, 56	39.3-42.1-47.8	40.3-42.87-46 (N=15)
Metatarsale	N=9	N=9	N=13	N=15
Length	-	~415, ~420	304.5-333.0-363.5	338-358.8-381
Proximal width	~64, ~64, 65.5, 66	63, 67, 67, 68, 70, 71, 74, 80	59-63.3-74.5	54.5-59.8-64
Proximal depth	~48, 49, 51.5, 54	51, 52, 54, 55, 56.5, 57.5, 59	45-49.3-53	45.8-49.0-56
Condyle width*	34.5, 35.5, 36, 37	~36, 40, 40	34.8-38.0-43.6	31.6-34.9-38.5
Condyle depth*	37, 38, 38, 39	~38, 40, 41.5	35.5-37.3-42	33.5-36.7-40.1
Ant. prox. phal.	N=3	N=4	N=9	N=13
Length	108	120, 122, 126, 126	96-102.1-110.3	92.5-102.7-110.9
Condyle width	38.5	~45, ~46, ~46	36-40.8-47.3	36.5-40.9-46.5
Condyle depth	~27, 27.5	31, 31.5, 31.5	22.8-25.4-29.8	23.5-25.2-28.5
Length axial lip	33	~38, ~40, ~40	28-31.5-35.3	31.25-34.7-38.4
Length abaxial lip	36, 37	~39, ~40, ~42	31.5-34.7-41	32-37.0-41.5
Post. prox. phal.	N=4	N=1	N=8	N=11
Length	95, 95	103	85.8-90.9-99	85-91.8-97.5
Condyle width	44, 45, 37	~34.5	32-34.9-39	30-33.9-40
Condyle depth	22, 24, 24, 25.5	24	19.8-22.4-26.5	19-22.1-26
Length axial lip	26, 29, 29, 29.5	~32	25.3-27.2-30.5	26-28.9-32
Length abaxial lip	29, 32, 32	~33	27-30.4-34.3	29-32.4-37

Table 2: Selected postcranial measurements (in mm) of fossil sample from Nadaouiyeih, fossil sample from Tighennif, *C. bactrianus* and *C. dromedarius*. For fossil assemblages all available measurements are given ordered by value; estimations are marked with ~. For extant species the minimal, average and maximal values are given (all data from Martini et al., in press). Brackets: one small calcaneus is considered to represent an immature individual. *: average of medial and lateral values.

Three fragmentary specimen from Nadaouiyeih are characterized by low, quite massive body and a coronoid process which is short and thick, subtriangular and gently curving backwards. The seven specimens from Tighenif are even more massive, to the point that they can be considered pachyostotic. The coronoid process is thick; it is narrower at the base than at the tip, it is caudally bent rather than curved, and is twisted laterally. Unlike in extant species, there is no caudal mental foramen. The lower dentition does not show many differences, but it is broader in Tighenif.

Calcanei in Nadaouiyeih (Tab. 2) are dromedary-like in having an overall slender shape, with elongated tuber, thick plantar border and plantar position of the sustentaculum; however, they are larger than in this recent species. The cuboid facet is short and distally prominent. Calcanei are even larger in Tighenif, but in this sample the shape is closer to *C. bactrianus*: the tuber is short and wide, the sustentaculum is placed dorsally, the fibular trochlea is less prominent both laterally and proximally, and the

plantar border is of variable thickness.

The astragali (Table 2) found in the Nadaouiyeih sample are not highly distinctive, but they are very similar to each other. The lateral lip of the proximal trochlea has intermediate length between the shorter lip of *C. bactrianus*, and the longer lip of *C. dromedarius*. The calcaneal facet is narrow. The distal trochlea has a relatively large medial facet and a small lateral one. In the Tighenif sample, the overall shape is narrow and the lateral facet of the distal trochlea is small, but otherwise it is not clearly different from either extant species.

Metapodia (Tab. 2) from Nadaouiyeih have a similar size to the same elements in extant species; unfortunately no complete specimen is known. The metacarpale are characterized by narrow condyles, which as a group has less variation than either modern species; in this, they are more similar to *C. dromedarius*. The diaphysis is not represented and the proximal articulation has no remarkable proportions. The metatarsale has an overall broad proximal articulation with a narrow proximal process, a

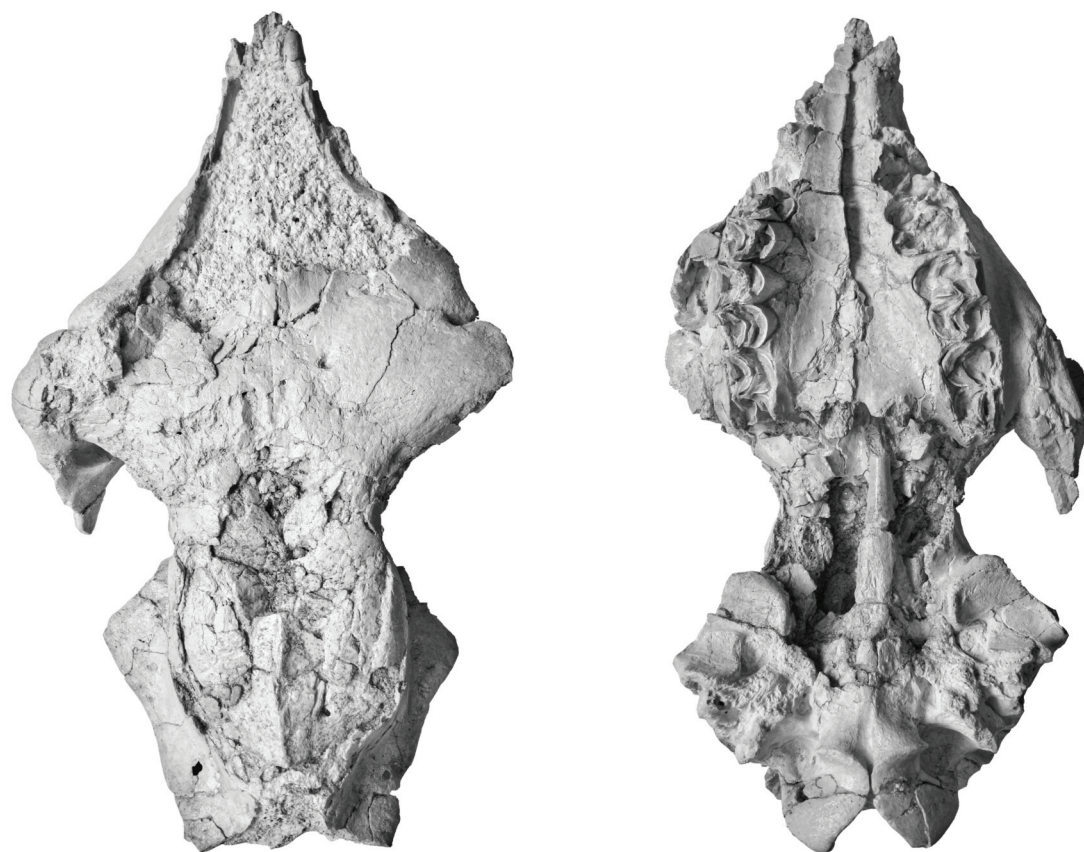


Figure 1: Cranium NAD F14-671 from Nadaouiye (c.7). Left, frontal view; right, basal view. Total length of the specimen (in dorsal view) is 407 mm.

narrov III facet (dorsolateral) and a wide IV facet (plantolateral). The condyles are again deep and narrow. On the other hand, metapodia are abundant at Tighennif but many specimens are damaged and cannot be described in great detail. Both metacarpale and metatarsale are much larger than in either extant species. The metacarpale has a massive diaphysis, a proximal articulation without peculiar traits, and relatively small and narrow condyles. The metatarsale has a relatively small proximal articulation, with a short and broad proximal process and a wide but short IV facet. The proportions of the diaphysis and of the condyles cannot be judged.

The proximal phalanges (Tab. 2) are similar in the anterior and posterior limbs, but they can be differentiated based on the smaller size and more asymmetric proximal facet of the posterior phalanx. In Tighennif there are several anterior phalanges and only one posterior; the opposite is true for the other assemblage. In Nadaouiye, the proximal phalanges are larger than the average of extant species; the condyles are narrow and deep, with lips shorter than in *C. dromedarius* but longer than in *C. bactrianus*. The proximal phalanges in Tighennif are well above the size variation in modern species and show a massive diaphysis. The condyles (all of them damaged) are deep and narrow, although not

as much as in Nadaouiye; their lips are more symmetric, with an abaxial lip barely longer than the axial lip. Other forms always have a distinct difference in length that can be used to determine the side of a phalanx.

Discussion

The cranium from Tighennif and the cranium from Nadaouiye Aïn Askar share some similarities (broad forehead, shallow postorbital constriction, presence of maxillar crest), but the differences between them are more important: in the Nadaouiye specimen, the palatine foramina are more posterior, the palate is narrower, there is a caudal nasal spine and the occipital condyles are not as broad.

Further differences are found in the dentition. In Tighennif the M1 has a broad mesial lobe but is not overall enlarged as in Nadaouiye; the M3 is similar to modern species, while in Nadaouiye it is narrow. M2 has a larger mesial lobe in both fossil specimens, although in Nadaouiye this is mostly due to the distal lobe being narrower than the average.

The mandibles are similar in having a body which is more massive than in extant species; this trait is exaggerated in Tighennif. On the other hand,

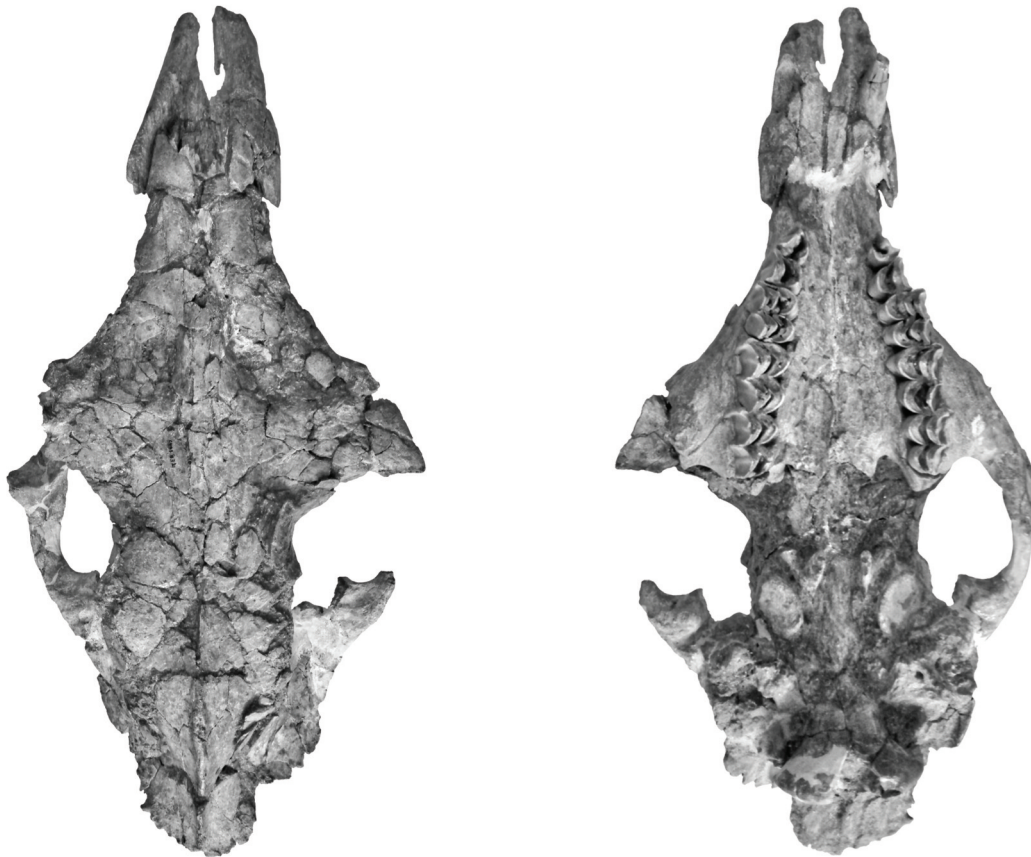


Figure 2: Cranium TER-1816 from Tighennif. Left, frontal view; right, basal view. Total length of the specimen (in dorsal view) is 575 mm.

the shape of the coronoid processes is very different not only between the fossils Tighenif and Nadaouiye, but also among them and both extant species. It is thick, bent backwards, twisted laterally and with a wider apex than basis in Tighenif; thick, short, triangular and slightly curved backwards in Nadaouiye; thin, short, straight and with a square apex in *C. dromedarius*; long, thin and clearly curved backwards in *C. bactrianus*. This character allows a clear separation of these four forms.

The calcanei are large in both fossil samples, but while those from Nadaouiye can be compared to *C. dromedarius*, those from Tighennif are rather similar to *C. bactrianus*; the differences between the extant species are clear and numerous, and the same is true between the fossil samples. In contrast, astragali are less distinctive among the four forms; only *C. dromedarius* differs from the others in having a large lateral part of the distal trochlea, and a small medial part.

The metapodia are characterized in both species by relatively narrow condyles, unlike in *C. bactrianus*. The proximal articular process of the metacarpale is long and narrow in Nadaouiye and *C. dromedarius*, while it is short and broad in Tighennif and *C. bactrianus*. Another difference is the large size of the latter fossil specimens.

In proximal phalanges the shape of the condyle is a distinctive trait of both samples. Condyles in both samples have a generally narrower and deeper shape than extant species, but while in Nadaouiye the length of condylar lips are intermediate, in Tighenif they are distinct by being almost symmetric, instead of having a clearly longer abaxial lip as in all other forms. The phalanges from Tighenif are larger than those in Nadaouiye and those of modern camels.

Conclusion

In general, the two fossil samples show several relevant differences, indicating that they represent separated *Camelus* species. Cranium, mandible, dentition and calcanei offer numerous diagnostic characters. Other postcranial elements, such as astragalus, metapodia and proximal phalanges differ to a smaller degree, but are consistently larger in the Algerian material. Tighennif represents the type locality of the species *Camelus thomasi*; we can therefore conclude that the material from Nadaouiye represents a different species.

No other Middle East remain can be assigned to *C. thomasi*. The first identification of *C. thomasi* outside of its type locality was by Gautier (Gautier,

1966), who only observed photographs of a very large camel and failed to consider morphological characters, not to mention consult the type material of this species. His determination has to be rejected. Unfortunately, following this superficial study, other workers have accepted the presence of *C. thomasi* in the Pleistocene of the Middle East (Payne and Garrard, 1983, Spassov and Stoytchev, 2004, Studer and Schneider, 2008, Grigson, 1983), in some cases going as far as to suggest that this species was the direct ancestor of domestic *C. dromedarius* (Peters, 1998, von den Driesch and Obermaier, 2007). Again, no morphologic data supports any of these identification (Geraads, 2014). The only argument given in one instance is the large size of some remains from the Negev Desert (Far'ah) (Grigson, 1983); but in fact, the measurements given largely exceed those from the Tighennif sample. At present, *C. thomasi* is unknown in El Kowm, in the whole Middle East and more in general outside of the Maghreb (Harris *et al.*, 2010).

It is premature to speculate about evolutionary relationships (Lesbre, 1903, Spassov and Stoytchev, 2004); the fossil samples of Nadaouiyeh and Tighennif and share similarities and differences

among them but also with either extant species. Apparently, these and other fossils forms (like *C. knoblochi*) show more similarities overall with *C. bactrianus*. I argue that this impression has little meaning, because *C. dromedarius* probably is a more derived species with advanced characters such as smaller size, compression of the rostrum and greater reduction of the premolar row. Therefore, provided that both observation will be confirmed in the future, numerous traits shared by *C. bactrianus* and the other fossil species should be considered primitive (symplesiomorphies) and thus not indicative of a direct descent to the exclusion of *C. dromedarius*. A formal phylogenetic analysis will be necessary to settle this matter.

Acknowledgements

Reto Jagher provided access and informations on the Nadaouiyeh material; Denis Geraads provided the same for the Tighennif material and Loïc Costeur gave useful advice on the study of the fossils and access to comparative material of extant camels. I am thankful to Marin Mikelin for the help with illustrations.

References

- Falconer, H. & Murchison, C. 1868. Palaeontological memoirs and notes of the late Hugh Falconer, London, Robert Hardwicke.
- Gautier, A. 1966. *Camelus thomasi* from the Northern Sudan and its bearing on the relationship *C. thomasi* - *C. bactrianus*. *Journal of Paleontology*, 40, 1368-1372.
- Geraads, D. 2014. *Camelus grattardi*, sp. nov., a new camel from the Shungura Formation, Omo Valley, Ethiopia, and the relationships of African fossil Camelidae (Mammalia). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 34, 1481-1485.
- Geraads, D., Hublin, J.-J., Jaeger, J.-J., Tong, H., Sen, S. & Toubreau, P. 1986. The Pleistocene hominid site of Ternifine, Algeria: New results on the environment, age, and human industries. *Quaternary Research*, 25, 380-386.
- Grigson, C. 1983. A Very Large Camel from the Upper Pleistocene of the Negev Desert. *Journal of Archaeological Science*, 10, 311-316.
- Harris, J. M., Geraads, D. & Solounias, N. 2010. Camelidae. In: Werdelin, L. & Sanders, W. J. (eds.) *Cenozoic Mammals of Africa*. London: University of California Press.
- Jagher, R. 2011. Nadaouiyeh Aïn Askar - Acheulean Variability In The Central Syrian Desert. In: Le Tensorer, J. M., Jagher, R. & Otte, M. (eds.) *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège: Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL).
- Jagher, R. 2016. Nadaouiyeh Aïn Askar, an example of Upper Acheulean variability in the Levant. *Quaternary International*, 411, 44-58.

- Jagher, R. & Le Tensorer, J.-M. 2011. El Kowm, a key area for the palaeolithic of the Levant in Central Syria. In: Le Tensorer, J. M., Jagher, R. & Otte, M. (eds.) *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège: Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL).
- Jagher, R., Wojtczak, D. & Le Tensorer, J.-M. 2016. El Kowm Oasis (Homs). In: Kanjou, Y. & Tsuneki, A. (eds.) *A History of Syria in One Hundred Sites*. Oxford: Archaeopress Publishing LTD.
- Lesbre, F.-X. 1903. *Recherches anatomiques sur les Camélidés*. In: Georg, H. (ed.) Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon. Lyon.
- Martini, P., Costeur, L., Le Tensorer, J.-M. & Schmid, P. 2015. Pleistocene camelids from the Syrian Desert: The diversity in El Kowm. *L'Anthropologie*, 119, 687-693.
- Payne, S. & Garrard, A. 1983. Camelus from the Upper Pleistocene of Mount Carmel, Israel. *Journal of Archaeological Science*, 10.
- Peters, J. 1998. *Camelus thomasi* Pomel, 1893, a possible ancestor of the one-humped camel? *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 63, 372-376.
- Pomel, A. 1893. *Caméliens et Cervidés*. Paléontologie monographies.
- Reynaud-Savioz, N. & Morel, P. 2005. La faune de Nadaouiyeh Aïn Askar (Syrie centrale, Pléistocène moyen): aperçu et perspectives. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 10, 31-35.
- Spassov, N. & Stoytchev, T. 2004. The dromedary domestication problem: 3000 BC rock art evidence for the existence of wild One-humped camel in Central Arabia. *Historia naturalis bulgarica*, 16, 151-158.
- Studer, J. & Schneider, A. *Camel use in the Petra Region*, Jordan: 1st century BC to 4th century AD. In: Vila, E., Gourichon, L., Choyke, A. M. & Buitenhuis, H., eds. *International Symposium on the Archaeozoology of Southwestern Asia and adjacent areas*, 2008 Lyon. Maison de l'Orient et de la Méditerranée, 581-596.
- Titov, V. V. 2008. Habitat conditions for *Camelus knoblochi* and factors in its extinction. *Quaternary International*, 179, 120-125.
- Von Den Driesch, A. & Obermaier, H. 2007. *The hunt for wild dromedaries during the 3rd and 2nd millennia BC on the United Arab Emirates coast*. Camel bone finds from the excavations at Al Sufouh 2, Dubai, UAE.. In: Grupe, J. & Peters, J. (eds.) *Skeletal Series and their Socio-economic Context*.

Observations of settlement dynamics in Qatar.

Sultan Muhesen¹, Richard Cuttler², Peter Spencer² & Faisal A. Al Naimi¹

¹Qatar Museums, Qatar.

smuhesen@hotmail.com

²MOSPA, University of Coventry, UK.

Abstract

The impact of past environments is often considered central to our understanding of formation and change in past societies. This is particularly apposite in marginal landscapes like the Middle East, where small environmental changes can have dramatic impacts on flora and fauna. Changing conditions may provide compelling answers to crucial questions, such as where, when, why, and how people lived. However, a heavy emphasis on environmental factors can also detract from a multiplicity of other factors. In recent years the palaeoenvironment has become a central research theme within Qatar and the wider Arabian Peninsula. Between 2008 and 2015 the Qatar Museums supported the University of Birmingham to develop a bespoke Historic Environment Record for Qatar, known as the Qatar Cultural Historic Information Management System (QCHIMS). This was populated with more than 7,000 archaeological sites and 25,000 references and photographs. The initial analysis of this data provides an important contextual framework for further palaeoenvironment research. This paper briefly examines the dynamics of prehistoric and early Islamic societies within this contextual framework.

Introduction

The peninsula of Qatar comprises largely of Tertiary limestone, shale and dolomite of the Upper Dammam Formation, which formed in shallow marine conditions in the latter half of the Eocene. One of the largest structural features of the Arabian Plate is an anticlinal arch aligned north-south along the centre of the country (Fig. 1), from which wadi systems can be traced to the coast. In places these are interspersed with dissolution hollows or collapsed karst where surface sediment has accumulated. Known locally as *riyadh* (singular *rawdah*), these sediment basins have an important impact on the pattern of interior drainage, forming catchment areas for surface water runoff. This allows for aquifers to be recharged through seepage, rather than allowing surface water to be discharged along wadis into the sea. Riyadh account for c.335km² of the surface area of Qatar (Sadiq & Nasir 2002) totalling ap-

proximately 2,093 individual areas, and are the result of karst systems that formed during phreatic conditions in the Middle Pleistocene (around 560,000 to 325,000 years ago). The dissolution of carbonate-evaporite deposits by circulating groundwater now takes the form of caves, sinkholes and sediment hollows (*riyadh*). It has been calculated that there are more than 9,700 caves (*duhul*)/karst-related features most of which are located in northern Qatar (Cuttler *et al.* 2013a). Moisture supplied by these sinkholes and sediment hollows that are vital to agriculture and vegetation in Qatar.

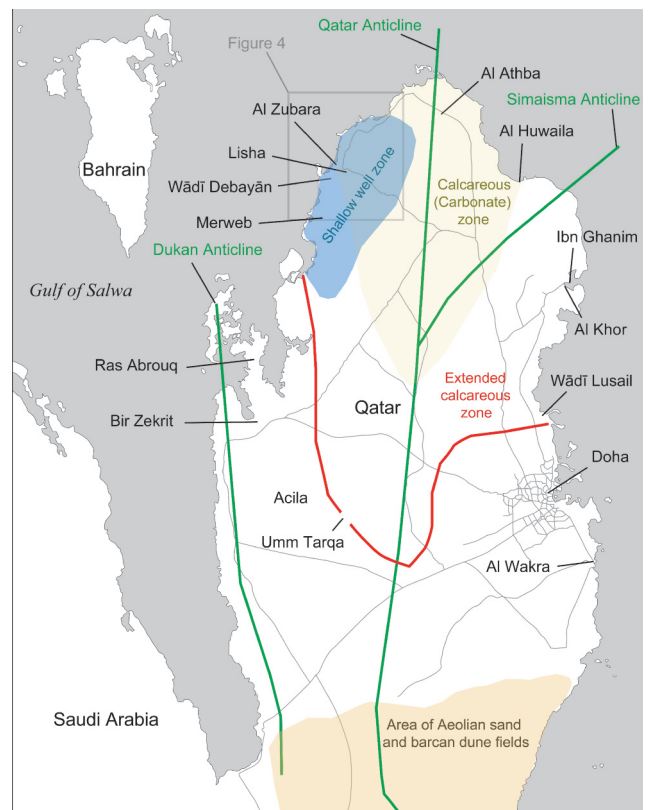


Figure 1: Geological anticlines, hydrology and locations mentioned in the text.

Neolithic communities and Holocene environmental change

For much of Prehistory (and in subsequent periods) human survival has focused on the identification, control and exploitation of natural resources. Qatar is no exception, with many early Neolithic sites located close to the coast, a wadi, or an oasis, where water, vegetation and fauna were to be found.

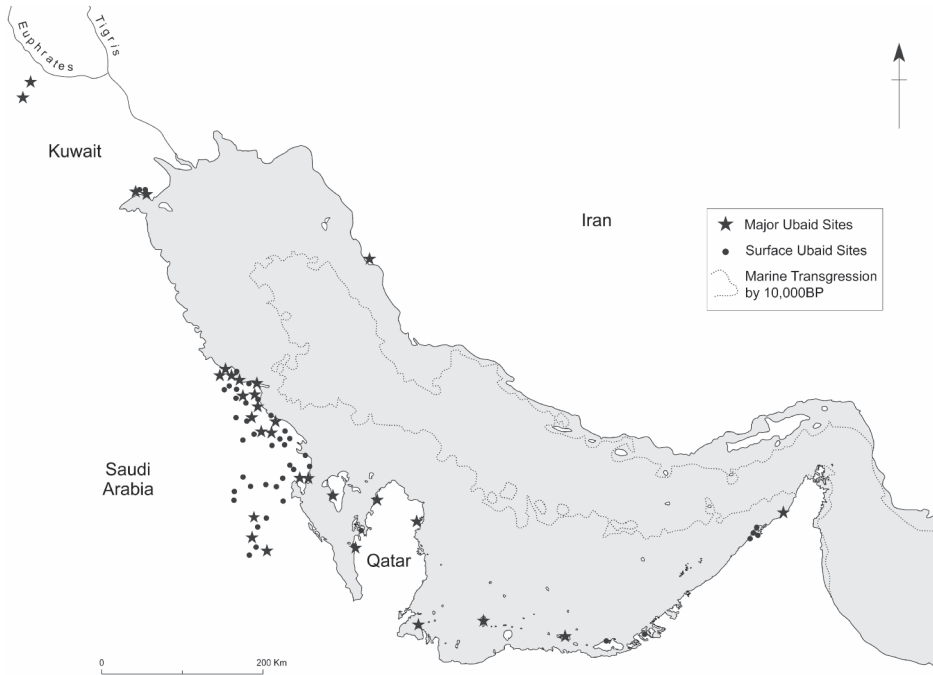


Figure 2: Distribution of Ubaid sites along the western and southern Gulf.

The discovery of Neolithic sites along the Saudi Arabian Gulf littoral in the late 1960's (Burkholder 1972) was soon followed by the discovery of similar sites around the coast of Bahrain, Qatar and the Trucial States (Fig. 2). The further discovery that these communities were involved in a long-distance trade between the ?Ubaid communities of southern Mesopotamia was entirely unexpected, and this has since remained a cultural connection that has been difficult to explain. Joan Oates (1978) proposed that the littoral Gulf communities were the result of a southwards expansion from southern Mesopotamia soon after 7.5ka BP, adding that the main reasons for this expansion were likely to be '*economic or climatic factors*', although conceded that the mechanics of this remained 'as yet, an unanswered question'.

The discovery of the first ?Ubaid communities in the 1960s and 1970s coincided with new environmental research, which indicated a significant increase in rainfall across Arabia between approximately 10kya and 6kya. This increase was thought to be due to changes in weather patterns which weakened the shimal (northerly) winds, allowing the summer monsoon to move northwards (Fig. 3). Over the past forty years there has been a convincing corpus of environmental data from the southern extent of the peninsula. Much of this indicates a substantial shift in weather patterns resulting in increased precipitation, savannah landscapes and semi-permanent lakes. However, a relative paucity of environmental proxies from Qatar and central Saudi Arabia led researchers to consider that the climatic optimum may

rarely have influenced areas to the north of 24 degrees latitude (Fleitmann *et al.* 2004). While proxy data from the Yemen, Oman and the Emirates has been fairly conclusive, proxy data in central Arabia and Qatar has been remarkably conspicuous by its absence. Environmental proxies from southern Arabia record a significant variation in the range, duration and intensity of the Indian Summer Monsoon (ISM) at different latitudes. These indicate that the onset of pluvial conditions was a time-transgressive event that occurred progressively later the more northerly the location. Proxy evidence suggests the ISM affected southern Arabia around 10 kya, but probably took a further ~500 to 1500 years to advance as far as the northern Emirates.

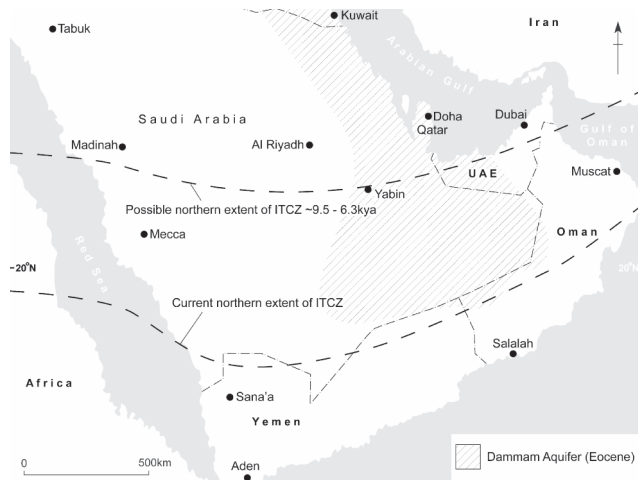


Figure 3: The projected advance of the ISM across the Arabian Peninsula during the early Holocene.

Some researchers have suggested that the sedimentological, floral and faunal characteristics of lacustrine like deposits in Arabia indicate shallow, wetland environments rather than lakes, and the extent of palaeoenvironmental change may have been significantly less (Enzel *et al.* 2015). In contrast to lakes, areas of marshland are sustained by much smaller increases in rainfall, and the corresponding palaeo-hydroclimatic changes needed to explain them are minimal. However, this claim is questionable and remains the subject of much debate (Engel *et al.* 2016). Wetlands may be considered superior to lakes in providing resources to humans and animals, however in Qatar; there has been little palaeoenvironmental evidence for either. These ongoing debates demonstrate the importance of further palaeoenvironmental research in Qatar to confirm any Holocene environmental changes, but present research suggests that during the Holocene Qatar did not experience the increase in rainfall manifest within the southern Arabian Peninsula (Cutler 2013). This would lead us also to conclude that there was little change in the environment between the Bronze and Iron ages of the 3rd to 1st millennium. However, cultural and technological progress during the first millennium BC, especially in water management, may have allowed people to exploit inland dry areas for agriculture and pastoral care, which could have been a catalyst for the founding of more permanent settlement in Qatar during the early Islamic period.

The extent of Aeolian sand (dunes) across Qatar during the Late Pleistocene is also unknown, but is likely to have been more extensive than at present. In Qatar barchan dunes are mostly limited to the southeast of the country (Fig. 1), and form the northern-most extent of the Rub' al-Khālī. Prior to 13kya lower sea levels and the prevailing northwest 'Shimal' wind would have facilitated the transport of oolitic sands across the exposed floor of the Arabian Gulf and into northern Qatar. As sea levels rose the Arabian Gulf trapped Aeolian sediment, preventing sand reaching northwest Qatar, which exposed wadis and *rawdah* (Cutler *et al.* 2011, Cutler 2013, Glennie & Singhi 2002).

The rise in sea levels between 14kya and 7kya flooded an area in the Gulf of approximately 250,000 km². However as late as 8.2kya extensive areas of the Gulf between Qatar, Bahrain and the Emirates remained free from marine influence, with research suggesting present sea levels were reached between ~7 and 6 kya (Lambeck 1996). Positive sea-level tendencies continued, with a highstand of between + 1 to 3m between ~5800 and 4600 BP

(Vita-Finzi 1978), marking the full extent of the Flandrian Transgression. Lambeck and Vita-Finzi both produced a set of synchronous dates from *Al Khor*, *Wādī Lusail* and *Bir Zekrit*, (Fig. 1) with negative sea-level trends commencing c. 4280±160BP and 4690±80BP (Lambeck 1996; Vita-Finzi 1978). Taylor and Illing (1969) produced dates from *Ras Abrouq* and *Bir Zekrit* which suggested the transgressive phase and highstand were slightly later. At *Ibn Ghanim*, north of the current town of *Al Khor*, evidence suggests maximum height was reached c. 7 kya with negative trends established by c. 5 kya (Inizan 1988).

Most early to mid-Holocene sites are found along wadis, the coast, or on the edge of *rawdah* where water, vegetation and fauna were more abundant. Pioneering work by Peter Glob (Glob 1957), Holger Kapel (Kapel 1967) and Beatrice de Cardi (de Cardi 1978) indicated a preference for coastal settlement during the prehistoric and later Islamic periods. The effects of fluctuating sea levels were pivotal to the research of these early expeditions and laid the foundation for later missions in the 1980s, which focused their exploration on the coastal zone (Inizan 1988). This body of work sought largely to establish landforms associated with former coastlines and the scope of human exploitation during prehistory. More recently surveys by the Qatar National Historic Environmental Record (QNHER) project undertaken by the University of Birmingham, suggest archaeological sites are not simply found around the coast but are fairly evenly distributed across the northern extent of the Qatar Peninsula.

Demographics of the dead

A paucity of sites in Arabia and Qatar during the 3rd to 1st millennium BC may reflect a population decline, a change of lifestyle from sedentary to nomadic or climatic deterioration. There is very little evidence for late pre-Islamic settlement, however, the 1st millennia BC sees a sharp rise in the construction of burial cairns, particularly in northern Qatar. Extensive survey around *Wādī Debayān* in the northwest of Qatar (Figs. 1 and 4) has revealed substantial differences in the regional density and distribution of monuments. Currently 1,449 sites are recorded within or around the hinterland of the wadi, of which 690 have been tentatively ascribed to the prehistoric and would appear to relate to pre-Islamic burial cairns. Most of the cairns within the wider region surrounding *Wādī Debayān* remain undated (470 individual sites), currently burial cairns, cairns and clusters thereof, form 48% of the

total number of sites within the 13km radius of the mouth of the wadi.

This density of burial cairns suggests either the construction and use of such monuments spans a much greater period than previously thought or, based upon the relative dates obtained from excavated examples, is related to a sharp increase in activity and populations levels during the immediate post iron-age (ca. 350 BC) and decline during the Sasanian period (ca. 224 AD) (Cuttler *et al.* 2013b). Population increase can be linked to a number of factors; gradual changes are usually the results of long-term processes within the cultural group or wider environment and may be linked to such factors as resource acquisition & exploitation, trade and internal political and cultural social structures. Rapid or sudden fluctuations of populations, however, are usually the results of external factors altering the base conditions upon which such cultural groups are based; war, economic competition and disease may adversely affect a population, however, examples from around the world and within the Gulf have consistently proven the importance of ecological and environmental factors in the development of human populations.

Previous excavations of burial cairns in Qatar have discovered pottery; iron sword fragments and articulated camel bone. Dating from such finds has generally indicated dates between c.350BC - 310AD. Similarly cairns at Lisha, north-east of *Wādī Debayān* produced human bone (vertebrae and femur) a sardonyx bead and the lower part of the blade of a sword (Schreiber *et al.* 2009). Datable finds in association with burial cairns are often few and it is more commonplace to find such cairns devoid of any artefacts either due to tomb robbing in antiquity or poor preservation. Additionally, bone survival and preservation is extremely poor, often resulting in insufficient data for potential radiocarbon dating. However, the excavation and absolute dating of significant numbers of these burial cairns by the QNHER project and the Qatar Museums over the past six years has begun to provide us with a clearer understanding of population dynamics and funerary practices in prehistory. It is now evident that many tombs previously assumed to date to the late pre-Islamic period may in fact date to earlier periods such as the Neolithic and Bronze Age. Radiocarbon dating and OSL dating suggests funerary practices established in the Neolithic period changed very little over the millennia. While it has now been proven that these burial monuments relate to a longer time span, the relative number of tombs dated to the late pre-Islamic period remains high.

Transitions from nomadic to sedentary lifestyles

Surveys over the past six years have identified significant numbers of Islamic sites including Bedouin temporary settlements, mosques, abandoned villages and small homesteads. The earliest Islamic site discovered to date was a small homestead, located approximately 4km to the south of *Al Wakra* (Fig. 1). Excavations in 2011 revealed the presence of a structure built with large, flat stone slabs, with adjoining three rooms and internal divisions. The dates returned by the radiocarbon samples from the domestic structure cluster around the late 7th to mid-8th century. The pottery assemblage indicates extensive trade with western Iran and the wider Gulf period during Umayyad and early Abbasid rule. Although comparative sites within Qatar are entirely absent, the building techniques are paralleled by other early pre-Islamic and Nestorian sites in the wider gulf region.

During the Abbasid period the number of settlements in Qatar increases and may indicate a temporary change from nomadic to sedentary lifestyles. These settlements, such as those at *Merwab* and *Al Athba* appear to be small villages (Guerin & Al Naimi 2009) or ribbon settlements often on an east-west alignment. This alignment appears to be reflected in the layout of later Bedouin temporary settlements. In addition, almost all of these settlements are located within the interior and away from coastal areas, as opposed to later Islamic settlement which is almost exclusively coastal.

By the 10th century AD most of these settlements would appear to have been abandoned in favour of a Bedouin lifestyle. This is demonstrated by a rise in the number of temporary Bedouin settlements, which by the 15th and 16th centuries become augmented by the rise of Islamic towns around the northern coast of Qatar. In northern Qatar two Islamic towns are of particular importance to both trade and the pearling industry, *Al Zubara* on the northwest coast of Qatar and *Al Huwaila* on the northeast.

Geomorphology, ecology & environment

Minor changes in a marginal environment such as the Arabian Peninsula can have significant effects on settlement patterns. Fluctuations in climate, aquifers and sea level affect the availability of essential resources and affect the duration over which an area may provide sufficient resources for a population. When resources locally are insufficient to provide for a given population, it is clear that there is

pressure on a population to become more mobile and draw resources from a much wider area. Whether a population is nomadic or sedentary will further alter the range of resources required and thus which areas are suitable for continued exploitation.

While Qatar is not a large country there are distinct ecosystems across different regions. The southeast is dominated by large dune systems, while the central and northern areas predominantly form parts of an interconnected system of drainage basins and wadis, within which are isolated environmental refugia of *rawdah*. In the north the *rawdah* are all the more important for small scale agriculture and grazing given the accessibility of fresh groundwater. At several points around the coast are resource-rich coastal mangrove forests and protected bays, which are generally found at the end of extensive wadi channels. The presence and development of such environments is directly linked to not only the nature of factors such as climate patterns, sea level and underlying geology, but to the geomorphology of the land. This means that in the north of Qatar the presence of a karst landscape and freshwater aquifers enable groups to obtain resources, even when rainfall is low.

Sites distribution

Palaeolithic and Neolithic

Between 1960 and 1964 a Danish mission carried out extensive field survey resulting in the discovery of 122 Stone Age sites, which yielded a total of over 30,000 artefacts. The flint specialist for the mission, Holger Kapel, subsequently used 68 of these sites and 11,028 artefacts to produce a tentative regional Palaeolithic chronology (Kapel, 1967), where he identified four primary groups. Kapel's 'A group' contained the 'oldest artefacts', which he considered to be of Palaeolithic in origin, while he confessed difficulty in deciding where the 'B-group' fitted within his chronology. However, due to a series of misunderstandings by subsequent researchers, and a failure by later researchers to sufficiently challenge their conclusions, Kapel's A and B-group classifications were dismissed as being of Holocene date. The following 30 years of research was correspondingly handicapped by a generally accepted, but misguided view, that there was no Palaeolithic in Qatar. A recent review of Kapel's assemblage confirms some that the 'B-group' from Umm Taqa (Site XXXIV, Fig. 1) is characteristic of a middle-upper Palaeolithic industry, although the rest of the 'B group' would appear to be of early Holocene date with some researchers suggesting a link between the

Qatar B groups and Levantine PPNB due to the discovery of points obtained from bidirectional core (naviform) from Acila (Crassard *et al.* 2013). The *Acila* example is the only example of its kind in the entire Arabian Gulf region, and these cultural styles seem to have disappeared in Qatar as quickly as they appeared. This may suggest a short-term incursion of groups with no long-term impact on local traditions (Charpentier & Crassard 2013; Drechsler, 2009).

Analysis of 'A-group' sites reveals the presence of large chopping tools and crude 'Abbevillian' cores, both indicative of an early stage within the lower Palaeolithic (Scott-Jackson *et al.* 2014, 2015). Recent field survey also identified thirty five Palaeolithic surface-scatters/sites, including five early lower Palaeolithic knapping sites (Scott-Jackson 2016). With the exception of the site at Umm Taqa, all the newly discovered Palaeolithic sites are to be found on ridges and plateaus overlooking endorheic basins in southern Qatar. This would seem to conflict with the hydrogeological data, which clearly shows the most accessible, fresh ground water is to be found in northern Qatar. While this might suggest ground water was more accessible in southern Qatar in the Palaeolithic and in the north of Qatar during the Holocene, there are other possibilities that should be considered that may account for this difference.

Firstly, it seems likely that the palaeohydrological regime during the Holocene was similar to today, with ground water in the north being more accessible. Secondly, it seems likely that the topography in the south may have been similarly harsh during the Neolithic, comprising of large barcan dunes and barren interdunal plains (Fig. 1). This may explain the paucity of Neolithic sites in the south. However as sea levels rose and the Gulf became a sediment trap for predominantly northwest to southeast trending Aeolian deposits (Cuttler *et al.* 2013) the natural ground surface and *rawdha* in the northwest of Qatar would have been exposed, making the north more habitable. A third consideration is that given that Palaeolithic sites are found predominantly around endorheic basins in southern Qatar it seems likely that the environment was significantly different during periods of the lower Palaeolithic and the endorheic basins may have formed lakes attractive to groups of Palaeolithic hunters. However, given the extensive time spans, it is likely that Palaeolithic flint scatters were also prevalent in the north by the early Holocene. But as Aeolian sands were prevented from being deposited in northern Qatar by sea level rises in the Gulf, existing sand in northern Qatar was blown to the southwest, probably expo-

sing Palaeolithic flint scatters. If this is the case, they could easily have been found and reworked by later Holocene groups. However, the absence of Holocene occupation in the south and the extent of sand coverage may have meant that scatters of Palaeolithic flint remained largely untouched throughout the Holocene. However, more research is required in order to reach firm conclusion about the Palaeolithic occupation in Qatar (Muhesen & Al-Naimi, 2016).

The Islamic period

When the location nature and date of the 1450 sites recorded in the hinterland of *Wādī Debayān* are displayed against proximal factors such as geology, hydrology and topology, patterns emerge that link these sites to their wider environment and landscape. Permanent Islamic settlements are always situated within the immediate vicinity of silty alluvium deposits and relatively rich agricultural land associated with the presence of *rawdha*. This is unsurprising given that a sedentary population would require such land for agriculture or grazing. Prehistoric sites, while occurring at multiple elevations are always situated in the liminal areas between topographical changes, slopes, hill crests and outcrops commanding extensive views of the surrounding landscape. Furthermore when examining the geological and environmental attributes of such areas we find recurring patterns in the site typology. Middens are surrounded by flint and artefact scatters situated near to natural flint beds. Likewise recent paleoenvironmental work has shown sheltered bays and developing lagoonal areas, such as *Wādī Debayān*, would have encouraged the development of extensive mangrove forests rich in floral and faunal resource during periods of sea level stability and regression.

Clearly the positioning, extent and nature of these sites is inextricably linked to the nature of the wider landscape around them, and the unfolding prehistoric cultural landscape of Qatar is not one of isolated archaeological sites, but of a dynamic population subject to, and exploiting the wider landscape around them, a process which is most visible in later Bedouin cultures. Extensive coastal surveys undertaken by the University of Birmingham as part of the QNHER project aimed to refine existing topological and environmental data for the coastal regions of Qatar. Based upon the projected + 1 to 3m sea level rise, teams conducted extensive pedestrian based surveys of coastal areas within the north-western region of Qatar. As well as noting the location, nature and extent of possible prehistoric sites, teams also noted geomorphological features

such as marine sediment deposits, relict coastal features and flint beds all factors known to be linked to the presence and development of prehistoric populations.

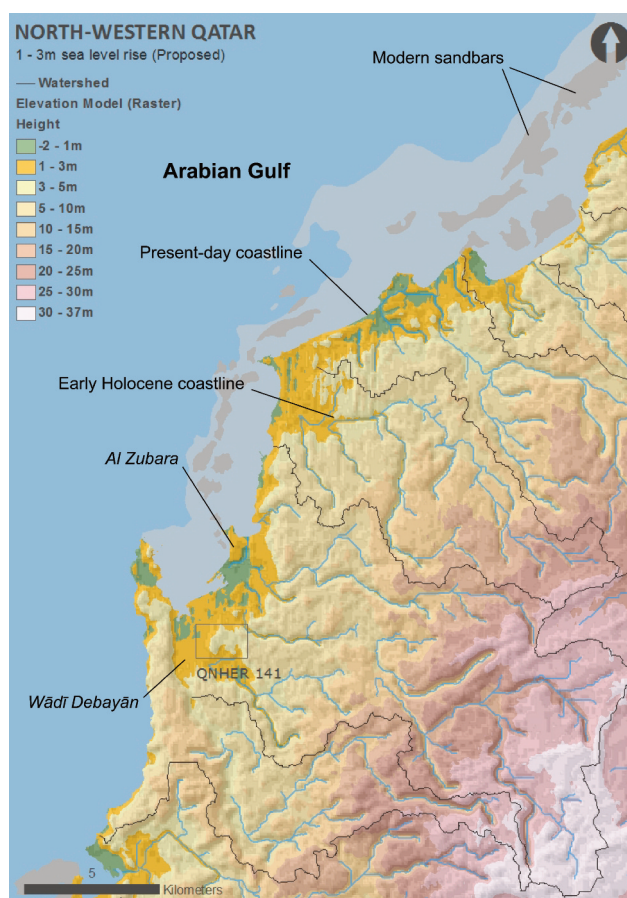


Figure 4: Elevation model of the north-west coast of Qatar showing water catchment areas (watershed) and the predicted effect of the mid Holocene 1 - 3 metre sea level rise.

From this data the initial projections of the coastline (Fig. 4), which was initially based on a variety of aerial photography, satellite imagery, geological and topographic data could be refined using survey and ground truthing. Using this data and data from excavations within *Wādī Debayān*, provisional 'landscape characterization' models were produced of the prehistoric coastal environment. Sites were considered within their environmental, topological and chronological context. Such models can also be used to model past population's behaviour and form part of the parameters or landscape signatures by which further sites may be located.

Discussion and further research potential

Technological advances within a range of disciplines associated with archaeological research over recent decades have enabled a much wider range of detailed information to be produced regarding past environments. In particular the development of sa-

tellite imagery and the incorporation of Geographic Information Systems (GIS) have enabled field archaeologists to rapidly acquire, analyse and project a wide spectrum of complex data (Conolly & Lake 2006). Similarly the use of a range of coarse and fine resolution surveying techniques such as GPS mapping and UAV technology, allows for detailed analysis of the spatial distribution of feature classes or monuments. Sites can be projected against the underlying topographical, geological, and hydrogeological landscape, coupled with a chronological framework provided by a variety of absolute and relative dates produced through excavation results from key sites. This provides a robust tool for analysing the development of the historic landscape within the framework of environmental and geomorphological influences. Using this dataset, we can query the relationship between the construction of specific monument types and underlying factors such as resource accessibility, transportation networks, and line-of-sight analysis. Furthermore, we can use this to develop a meaningful typology of feature classes and the potential relationship between monuments from different chronological periods in terms of influence and cultural connections.

Over the past three decades "landscape" has become an umbrella term to describe many different strands of archaeology. From the processualist study of settlement patterns to the phenomenologist's experience of the natural world, from human impact on past environments to the environment's impact on human thought, action, and interaction, the term has been used (David & Thomas 2010). This ambiguity to some extent branches in part from the very idea of 'landscape' in current society and from the

technological and theoretical basis from which the field developed. Landscape Archaeology as with any discipline has both advantages and disadvantages over other archaeological methods. The power of GIS, as with other computer programs, can be deceptive: visually impressive but ultimately meaningless results can appear unassailable because of the sophisticated technologies used to produce them (Eiteljorg 2000). A concept similar to that raised by Thomas (1993) concerning an erroneous belief that can potentially arise in GIS-led landscape surveys: that 'data assembled are data understood'. The apparently 'totalising knowledge' that emerges from the assembly of structures, fields, hydrology, soils, elevation and extant archaeological evidence into a GIS does not directly lead to an understanding of the all-important social landscape (Conolly & Lake 2006).

Landscape is, therefore, not a static background against which human dramas are played out, but an underlying catalyst. How prehistoric societies adapted and transformed reflects not only cultural adaption and communication, but climate, geomorphology and topography and how landscape has an intrinsic influence on the nature of the society which develops within it.

Acknowledgements

We would like to thank H.E Sheikh Hassan Al-Thani, Mansoor bin Ebrahim Al Mahmoud, Saif Al Naimi, Fatima Qassim Merekhan, Noora Khalaf Al-Hemadi, Ibrahim Al-Mansouri and Abdul-Aziz Al Mararfi and all the QNHER team for project support.

References

- Burkholder G. (1972) - Ubaid Sites and Pottery in Saudi Arabia. *Archaeology* 25(4): 264-269.
- Conolly J. & Lake M. (2006) - *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, UK
- Charpentier V. & Crassard R. (2013) - Back to Fasad... and the PPNB controversy. Questioning a Levantine origin for Arabian Early Holocene projectile points technology. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 24(1):28-36.
- Crassard R., Petraglia M.D., Parker A.G., Parton A., Roberts R.G., Jacobs Z., Alsharekh A.M., Al-Omari A., Breeze P., Drake N., Groucutt H.S., Jennings R., Regagnon E., Shipton C. (2013) - Beyond the Levant: First Evidence of a Pre-Pottery Neolithic Incurson into the Nefud Desert, Saudi Arabia. *PloS one*, [Online] 8(7):e68061 Available from: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0068061> [Accessed: 23th January 2017].

Cuttler R., Al-Naimi F., Tetlow E. (2011) - *Assessing the value of palaeoenvironmental data and geomorphological processes for understanding late quaternary population dynamics in Qatar*. Proceedings of the seminar for Arabian Studies 41, Archaeopress, Oxford, UK, p. 1-14.

Cuttler R. (2013) - Considering marine transgression as a mechanism for enforced migration and the littoral Gulf 'Ubaid phenomenon. *Arab. Arch. Epig.* 24:37-43. Singapore, John Wiley & Sons.

Cuttler R. & Al-Naimi F.A. (2013a) - From Land-Locked Desert to Maritime Nation: Landscape Evolution and Taphonomic Pathways in Qatar from 14 ka. *Adumatu* 28:7-22.

Cuttler R., Tetlow E., Al-Naimi F. (2013b) - Typological and chronological variation of burial in Qatar: 'Ubaid to late pre-Islamic. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 43:1-12.

David B. & Thomas J. (eds.) (2010) - *Handbook of Landscape Archaeology* (World Archaeological Congress Research Handbooks in Archaeology). California, USA, Left Coast Press.

de Cardi B., (ed.) (1978) - *Qatar Archaeological Report: Excavations 1973*. Oxford, Oxford University Press, for the Qatar National Museums.

Drechsler P. (2009) - *The Dispersal of the Neolithic over the Arabian Peninsula*. Oxford, BAR International Series 1969.

Eiteljorg H. (2000) - The compelling computer image: a double-edged sword. *Internet Archaeology*, [Online] 8. Available from: http://intarch.ac.uk/journal/issue8/eiteljorg_index.html (Accessed 18th July 2014).

Engel M., Matter A., Parker A.G., Parton A., Petraglia M.D., Preston G., Preusser F. (2017) - Lakes or wetlands? A comment on 'The middle Holocene climatic records from Arabia: Reassessing 2 lacustrine environments, shift of ITCZ in Arabian Sea, and impacts of the southwest Indian and 3 African monsoons' by Enzel *et al.* *Global and Planetary Change* 148:258-267.

Enzel Y., Kushnir Y., Quade J. (2015) - The middle Holocene climatic records from Arabia: Reassessing lacustrine environments, shift of ITCZ in Arabian Sea, and impacts of the southwest Indian and African monsoons. *Global and Planetary Change* 129:69-91.

Fleitmann D., Matter A., Pint J.J., Al-Shanti M.A. (2004) - *The speleothem record of climate change in Saudi Arabia: Saudi Geological Survey Open-File Report SGS-OF-2004-8* [Unpublished].

Glennie K.W. & Singhvi A.K. (2002) - Event stratigraphy, paleoenvironment and chronology of SE Arabian deserts. *Quaternary Science Reviews* 21:853-869.

Glob P.V. (1957) - Oldtidsfund i Qatar. *Kuml* 1958:167-174.

Guerin A. & Al Naimi F.A. (2009) - Territory and settlement patterns during the Abbasid period (ninth century AD): the village of Murwab (Qatar). *Proceedings of the seminar for Arabian Studies* 39. Oxford, UK, Archaeopress, p. 181-196.

Inizan M-L. (1988) - *Préhistoire à Qatar: mission archéologique française à Qatar 2*. Paris, Éditions Recherche sur les Civilisations.

Kapel H. (1967) - *Atlas of the Stone-Age Cultures of Qatar. Reports of the Danish Archaeological Expedition to the Arabian Gulf*. Aarhus, Aarhus University Press.

Lambeck K. (1996) - Shoreline reconstructions for the Persian Gulf since the last glacial maximum. *Earth and Planetary Science Letters* 142:43-57.

- Muhesesn S., Al-Naimi F. (2016) - An Overview of the Archaeological Discoveries in Qatar During the Past 60 years. In: Luciani M. (ed.), *The Archaeology of North Arabia, Oases and Landscapes. Proceedings of the International Congress held at the University of Vienna, December, 5th - 8th 2013*. Vienna, Austrian Academy of Sciences Press, p. 355-365.
- Oates J. (1978) - 'Ubaid Mesopotamia and its relation to Gulf Countries. In: B. de Cardi (ed.), *Qatar Archaeological Report: Excavations 1973*. Oxford, Oxford University Press, p. 39-52.
- Sadiq A.M. & Nasir S.J. (2002) - Middle Pleistocene karst evolution in the State of Qatar, Arabian Gulf. *Journal of Cave and Karst Studies* 64(2):132-139.
- Schreiber J., Daroczi T.T., Muhle B., Ewersen J. (2009) - *Excavations at Umm al-Mar, Qatar: A preliminary report on the second season 2008/2009*. [Unpublished report].
- Scott-Jackson J.E., Scott-Jackson W., Al-Naimi F., Tetlow E., Crassard R. (2014) - The Stone Age of Qatar: new investigations, new finds; interim report (poster). *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 44:317-324.
- Scott-Jackson J.E. & Scott-Jackson W. (2016) - The Curious Case of the Palaeolithic of Qatar. [Online] Available from: <https://unravelling2016.files.wordpress.com/2015/12/unravelling2016finalallowres.pdf>. [Accessed 20th December 2016].
- Scott-Jackson J.E., Rose J.I., Scott-Jackson W., Al-Naimi F. (2015) - Found: the Palaeolithic of Qatar. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 45:329-336.
- Taylor J.C.M. & Illing L.V. (1969) - Holocene intertidal calcium carbonate cementation, Qatar Persian Gulf. *Sedimentology* 12:69-107.
- Thomas J. (1993) - The politics of vision and the archaeologies of landscape. In: Bender B. (ed.), *Landscape: Politics and Perspectives*. Oxford, Berg, p. 19-48.
- Vita-Finzi C. (1978) - Environmental History. In: De Cardi B. (ed.), *Qatar Archaeological Report: Excavations 1973*. Oxford, Oxford University Press, p. 11-25.

The Yabrudian industry of Dederiyeh Cave, Northwest Syria.

Yoshihiro Nishiaki¹, Youssef Kanjou² & Takeru Akazawa³

¹The University Museum, The University of Tokyo, Japan.

nishiaki@um.u-tokyo.ac.jp

²Institute for Ancient Near Eastern Studies, Tubingen University, Germany. kanjou00@yahoo.com

³Research Institute, Kochi University of Technology, Japan.

akazawa.takeru@kochi-tech.ac.jp

Abstract

Yabrudian lithic assemblages, defined with materials from the late Lower Palaeolithic sites of the Central Levant, have rarely been found in the Northern Levant. This paper reports the discovery of comparable lithic assemblages at the Dederiyeh Cave, northwest Syria. A techno-typological analysis of the materials from the 2005 season's excavations revealed their strong affinities with the Yabrudian of the Central Levant, indicating the distribution of this industry up to the northern end of the Levant. This finding provides a regional perspective to help interpret the variability of the Acheulo-Yabrudian Cultural Complex encompassing Yabrudian, as well as the Yabrudian industry itself.

Introduction

The Yabrudian represents one of the three major lithic industries (facies) characterizing the latest part of the Levantine Lower Palaeolithic (Ronen and Weinstein-Evron 2000; Shea 2013). It is distinguished from Acheulean and Amudian by different frequencies of the specific lithic techno-typological elements: Yabrudian is typified by the abundant production of sidescrapers on thick flake blanks often using Quina-type retouch, Acheulean by the manufacturing of handaxes and a small number of flake tools, and Amudian by the prominent production of tools on blade blanks. The occurrences of these distinct lithic industries within a relatively short period (ca. 415–250 ka) markedly contrast with the situations in the preceding and succeeding periods, the meaning of which has long been a subject of discussion from varied viewpoints, including differences in functional, anthropological, and culture-historic terms (e.g. Garrod 1956; Jelinek 1982; Copeland 2000; Le Tensorer 2005; Parush *et al.* 2016; Chazan 2016).

In its long history of research starting in the 1920s (Garrod and Bate 1937; Rust 1950; Gisis and bar-Yosef 1974), the discovery of Yabrudian assemblages had until recently been mostly limited to cave sites in the Central Levant (Garrod and Kirkbride 1961; Skinner 1970; Copeland 1983; Zaidner *et al.* 2005; Parush *et al.* 2016; Zaidner and Weinstein-

Evron 2016). Recent investigations in inland Syria demonstrated their occurrences at open-air sites of the steppe in the northern Levant (Copeland and Hours 1983; Le Tensorer 2005; Al Qadi 2011), providing new insights into the functional or geographic variability of the Yabrudian industry.

In this paper, we refer to the new data from Dederiyeh Cave in northwest Syria, which yielded the northernmost example of this industry thus far known (Nishiaki *et al.* 2011a). On the basis of the assemblages from the 2005 season, their techno-typological characteristics are presented. The analysis focuses in particular on the blank production technology, for which detailed data has recently become available for the Yabrudian of the Central Levant (Shimelmitz *et al.* 2014; Zaidner and Weinstein-Evron 2016; Parush *et al.* 2016), so as to examine whether a comparable technology was maintained at the northern end of the Levant.

The Lower and Middle Palaeolithic stratigraphy at Dederiyeh Cave

Dederiyeh Cave is a large Palaeolithic cave site situated approximately 60 km north of Aleppo, Syria, measuring about 60 m long, 10 to 20 m wide and 10 m high (Akazawa and Nishiaki 2017 and references therein). Located on the left bank of Wadi Dederiyeh running into the Afrin Valley, the cave has two openings, one deep at the end of the cave (chimney) and the other facing the wadi (main entrance). A series of excavations by a Syria-Japan archaeological mission between 1989 and 2011 revealed two different occupational sequences in the areas close to these two openings respectively. While the chimney area yielded late Middle Palaeolithic levels alone, which contained Neanderthal fossil remains (Nishiaki *et al.* 2012), the main entrance area produced a much longer sequence, starting at least from the late Lower Palaeolithic and ending with the late Epipalaeolithic (Nishiaki *et al.* 2011a). Yabrudian assemblages were recovered from the lowest layers of the entrance area.

The entrance area corresponds to the first chamber of the cave, covering an area 10 m wide and 15 m long. The excavations revealed well-

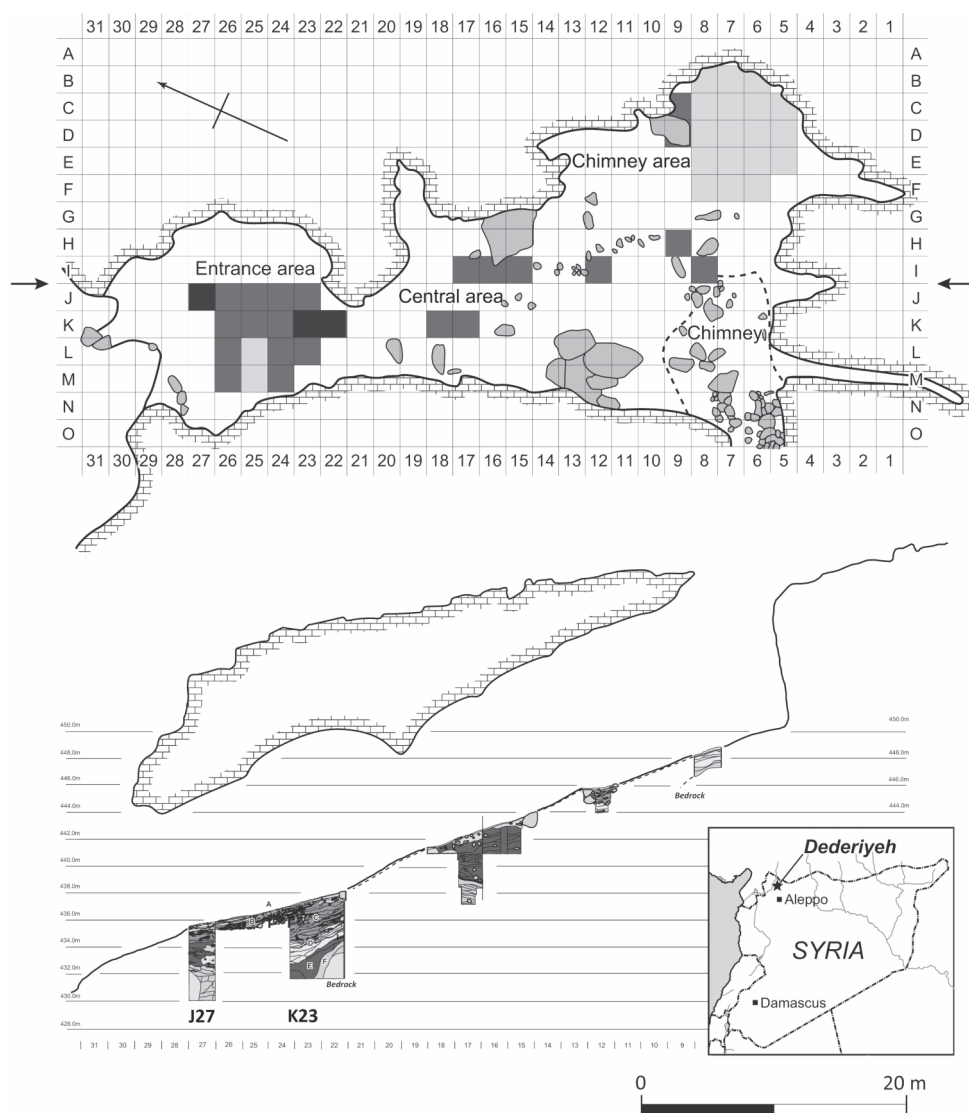


Figure 1: Plan and stratigraphy of Dederiyeh Cave.

preserved Natufian stone constructions in its central part, which included a burnt semi-subterranean dwelling (Nishiaki *et al.* 2011b). Having avoided these Natufian constructions, which were preserved for research and education in the future, deep excavations for the earlier Palaeolithic deposits were carried out in two isolated pits, K22/23 (2 x 4 m) and J27 (2 x 2 m) (Fig. 1). K22/23 was dug down to a point of 5.5 m from the cave surface, and J27 to 6.5 m. Most of the excavated deposits of these pits, 6 m apart from each other, consisted of the Middle Palaeolithic. Yabrudian deposits (Unit F) were recovered immediately below Early Levantine Mousterian layers (Unit E; Nishiaki *et al.* 2011a). The Yabrudian layers of K22/23 and J27 were approximately 1.5 m and 2 m in thickness respectively, both consisting of yellowish-gray calcareous sediments. The time period represented by these pits may not have been the same, although precise stratigraphic correlation has not been possible. The Yabrudian layers of K22/23 are well separated from the early Levantine Mousterian

layers, which exhibit a grayish-brown color and contain a series of ashy layers. Therefore, a stratigraphic gap might have existed in between. On the other hand, the stratigraphic distinction between the Yabrudian and the Early Levantine Mousterian layers was less conspicuous in J27. The Yabrudian layers of both pits were heavily tilted towards the central part of the entrance area, at the edges of which parts of the bedrock were exposed. This finding suggests that no substantial amount of cultural deposits earlier than the Yabrudian existed in this part of the cave.

The excavations of the Yabrudian deposits were conducted in 2003-2005 and 2007-2009, and the resultant lithic materials amounted to more than 1000 artifacts. The material dealt with in this paper is that excavated from an upper part of the Yabrudian deposits of K23 and J27 in the 2005 season. Although small in sample size (127 pieces in total), they comprise the material that has been most intensively studied to date.

The Yabrudian lithic assemblages from the 2005 season at Dederiyeh Cave

The general inventory of the 2005 collection is shown in Table 1. The principal compositions of the two assemblages are similar. Cores comprise about 15% of the total, while debitage and retouched tools occupy almost equal proportions, about 40 to 45% respectively. Despite the careful material recovery through dry sieving (2.5 mm mesh) in the field, chips constitute a very small portion of the total. The primary flint knapping was probably carried out outside the area of the excavations.

The raw material used for the Yabrudian artifacts at Dederiyeh is considered local. Our survey shows that the nearest flint outcrops are located in the valley of Wadi Dederiyeh within a range of 2 kilometers upstream of the cave. Oblong nodules with calcareous cortex, relatively small (5 to 15 cm in diameter and 15 to 20 cm long), are available even today. The cortex, texture, and color of the Yabrudian lithic artifacts closely resemble those of the locally available flint.

Tool typology

The general inventory of the retouched tools from the two pits is also shown in Table 1. As at other Yabrudian sites, sidescrapers are very common (Fig. 2: 1-7), occupying as much as 57.9% of the tool assemblage from K22 (22/38) and, though at a lower proportion, 27.8% at J27 (5/18). The other tools consisted of burins (Fig. 2: 8), notches/denticulates, miscellaneous retouched flakes, and an unidentifiable tool fragment. All of the burins are of the angle type, characterized by a single or two burin blows on break. The blows include slanted ones onto the dorsal or ventral surface (Fig. 2: 8). The tool assemblages from the 2005 season did not yield any handaxes. However, the occurrences of bifacial thinning flakes (Tab. 1) suggest that manufacturing of bifaces was conducted in the excavated levels. The typological features of the handaxes can be inferred from the examples discovered in other seasons' excavations at Dederiyeh. Their proportion in the tool assemblages hardly exceeds 5%. When present, they tend to be quite small, with an average size of less than 10 cm (Nishiaki *et al.* 2009).

Detailed typological information on the sidescrapers from K22 is shown in Table 2. More than half of them retain a single scraping edge (54.5% or 12/22; Fig. 2: 1, 2), followed by those with double (18.2% or 4/22; Fig. 2: 3), transverse and dejeté (both 9.1% or 2/22; Fig. 2: 5, 6), and convergent edges (4.5% or 1/22; Fig. 2: 4). The sidescrapers manufactured on bifacial blanks make up about one-

fifth of the total (22.7% or 5/22; Fig. 2: 7). The much smaller sidescrapper collection from J27, 5 pieces only, displays a similar typological composition: single sidescrapers are most common (60% or 3/5), followed by dejeté and convergent ones (both 20% or 1/5). One of these scrapers was manufactured on a bifacially flaked blank (20% or 1/5).

Square	K23	J27	Total
Cores	12 (14.8%)	8 (17.4%)	20 (15.7%)
Semi-flaked	1	0	1
One working surface group			
Single-platform	6	1	7
Opposed-platform	1	0	1
Two-working surface group			
Working surface-platform	2	2	4
Dual working-surface (OR)	1	2	3
Dual working-surface (OP)	0	2	2
Core fragment	1	1	2
Debitage	31 (38.3%)	20 (43.4%)	51 (40.2%)
Core-edge elements	7	0	7
Cortex flakes	6	8	14
Part-cortex flakes	3	2	5
Naturally backed flakes	5	0	5
Part-cortex blades	2	1	3
Naturally backed blades	0	3	3
Thinning flakes	0	3	3
Kombewa flakes	0	1	1
Flakes	2	1	3
Blades	0	0	0
Chips	6	1	7
Retouched tools	38 (46.9%)	18 (39.1%)	56 (44.1%)
Scrapers	22	5	27
Retouched flakes	8	10	18
Burins	4	0	4
Notch	1	0	1
Denticulates	3	2	5
Tool fragment	0	1	1
Total	81	46	127

Table 1: Inventory of Yabrudian lithic artifacts from Dederiyeh Cave (2005 season).

Table 2 also tabulates the retouch types for the sidescrapers from K22. The frequencies of the Quina, semi-Quina, and normal retouch types are more or less equal to each other. In other words, two-thirds of the sidescrapers from K22 exhibit Quina or semi-Quina type retouches. The common use of Quina (3/5) or semi-Quina (1/5) retouches is noted at J27 as well. Accordingly, although the proportions of sidescrapers in the tool assemblages greatly differ, their typological features are quite similar between the K23 and J27 assemblages.

Scraper type	Quina	Demi-Quina	Normal	Total
Single, straight		1	1	2 (9.1)
Single, straight (ventral)	1	1		2 (9.1)
Single, convex	1	1	2	4 (18.2)
Single, convex (ventral)		2		2 (9.1)
Single, convex, on biface			2	2 (9.1)
Double, convex			1	1 (4.5)
Double, convex-straight		1	1	2 (9.1)
Double, convex-straight, on biface		1		1 (4.5)
Convergent, convex, on biface	1		1	2 (9.1)
Transverse, convex		2		2 (9.1)
Dejeté	2			2 (9.1)
Total	5 (22.7)	9 (40.9)	8 (36.4)	22 (100.0)

Table 2: Typology and retouch types of Yabrudian sidescrapers from K23 of Dederiyeh Cave (2005 season).

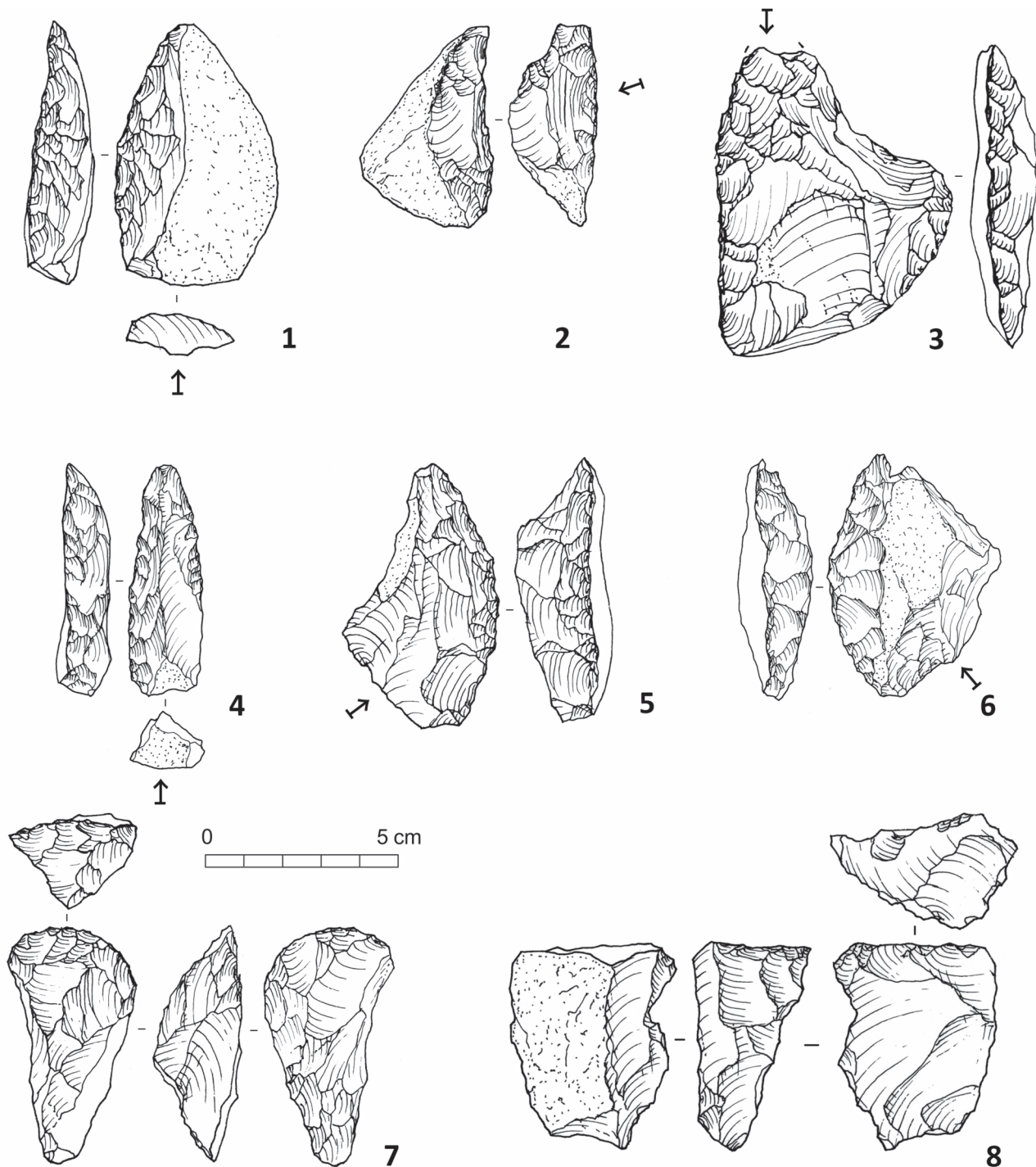


Figure 2: Yabrudian retouched tools from Dederiyeh Cave (2005 season).

Core reduction technology

There are 20 cores in the study collection, which includes a semi-flaked core and two thermally damaged fragments (Tab. 1). The remaining 17 cores provide useful information about the reduction technology. All of these are non-Levallois cores for flake production, without traces of systematic manufacturing of elongated blanks. Also characteristic is the frequent use of flakes as core blanks. Many of those cores exhibit a remnant of the positive bulbar surface (13/17; Fig. 3: 1-3, 5, 6), indicating that the

core blanks were thick flakes. Considering that the bulbar surface of on-flake cores is often invisible due to subsequent flake removals, the original proportion of its occurrence must be even higher. The presence of cores with rather flat surfaces at both ends and cortex along the sides (Fig. 3: 6, 7) indicates that the core blanks include splits struck from oblong flint nodules. Their diameter seems to have been relatively small, mostly less than 10 cm, matching the local flint nodules available at the nearest sources.

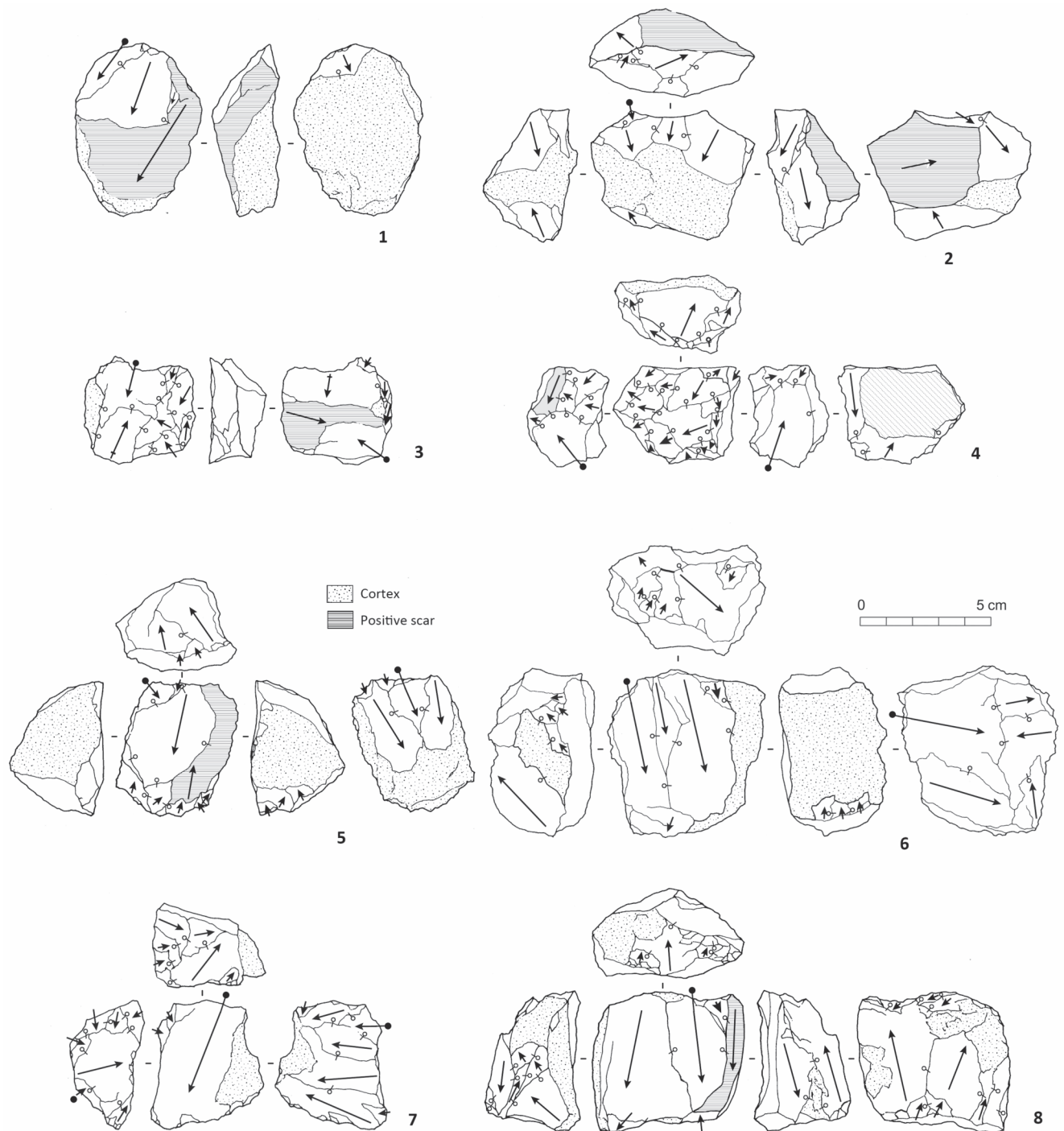


Figure 3: Yabrudian cores from Dederiyeh Cave (2005 season). The arrows indicate the flaking directions. The open circle denotes the scar younger than the one truncated by the short bar attached to the circle. For details of the scar pattern analysis, see Nishiaki (1994).

According to the different configurations of the working surfaces (debitage surfaces), the cores are classified into two major groups: those with one working surface and with two working surfaces (Tab. 1). Cores of the one-working-surface group can be further divided according to the number and position of the striking platforms: single- (Fig. 3: 1, 2) and opposed-platform types (Fig. 3: 3). As for cores of the two-working-surface group, two types of striking platforms were recognized for the second working surfaces. One is the use of the first working

surface as the striking platform (working-surface platform type; Fig. 3: 4-7), and the other one is where a new striking platform was prepared for the second working surface (dual-working-surface type; Fig. 3: 8). The two working surfaces were not necessarily reduced from the same directions. They were struck from the opposite sides (Fig. 3: 8) or orthogonal sides (Tab. 1).

This classification scheme reveals that cores from K23 are dominated by the one-working-surface group, while those of J27 by the dual-working-sur-

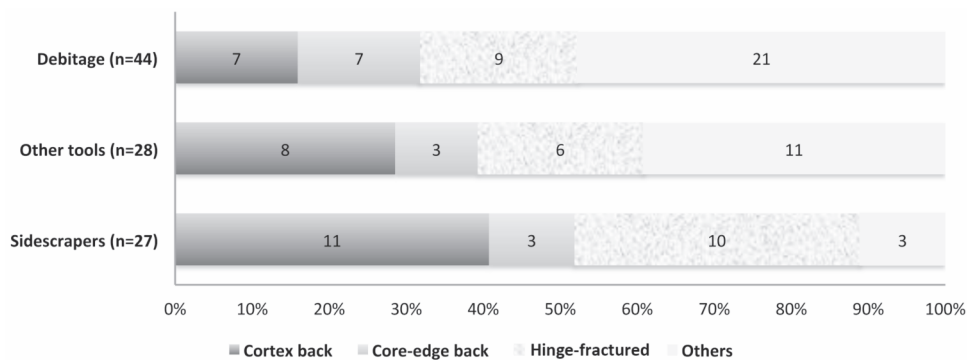


Figure 4: Blank types for Yabrudian debitage, retouched tools, and sidescrapers from Dederiyeh Cave (2005 season). Data from J27 and K23 are combined.

face group (Tab. 1). This contrast may reflect the different core reduction intensity between these two excavation areas, since two working-surface cores can be regarded as a more reduced version of one working-surface cores. At the same time, it may relate to a chronological difference between these two assemblages whose stratigraphic relationships have not been determined. In either case, the cores from these pits share the important technological features: the prevalent employment of thick nodule splits as core blanks and the almost exclusive production of flake blanks using non-Levallois technology. In addition, the way of manufacturing striking platforms, that is, one or two single blows rather than faceting, was also shared (Fig. 3). As a result, most of the tool blanks and debitage exhibit non-faceted cortical or plain butts (Fig. 2: 2): 77.2% in K22 (34/44) and 81.8% in J27 (27/33).

These technological features are quite comparable to those known for the Yabrudian industry in the Central Levant (Shifroni and Ronen 2000; Zaidner and Weinstein-Evron 2016; Parush *et al.* 2016). Apart from them, a recent study of the assemblages from Tabun Cave, Israel, has revealed a unique aspect of the Yabrudian core reduction technology (Shimelmitz *et al.* 2014). Flake blanks with naturally backed edges, either in the form of cortex, core-edge, striking platform, or even hinge-fractured edges, appear to have been produced intentionally so that the resultant backed edges served as the hand grip for tools made on those blanks. Consequently, this technology can be regarded as involving a sort of “predetermination” of the tool blank shape on the cores. Unlike the well-known predetermination technology of Levallois, for which the shape of a target blank was determined through careful core preparation, the Yabrudian predetermination was accomplished through careful selection of the percussion point on the cores.

The Dederiyeh assemblages were analyzed to see whether this technology was employed. First of all,

a scar pattern analysis was performed for the cores (Fig. 3). Flake removal scars on the core working surfaces include those left at different stages of core reduction. In this analysis, the final flake scar on each working surface, which is considered likely to correspond to the negative for the removal of a target blank, was examined to see if it overflowed to a cortical surface or to an edge of the core. The ten one-working-surface and seven two-working-surface cores (Tab. 1) possess a total of 24 working surfaces. The scar pattern analysis revealed that 14 of them exhibit an overflow of the final flake removal to a cortical surface (Fig. 3: 1, 3, 5, 6, 8), and 7 to a core edge (Fig. 3: 4, 7). It leads to the conclusion that the vast majority of the supposedly target flakes detached at the final stage of the core reduction were either naturally backed or core-edge flakes (*debitant*) (87.5% or 21/24).

Second, the blank choice patterns were compared between sidescrapers, other retouched tools, and debitage. As shown in Fig. 4, the patterns are markedly different by these artifact categories. Blanks with cortex backs were significantly more favored for sidescrapers, while less so for retouched tools and debitage in this order. Sidescrapper blanks without natural backs often retain hinge-fractured ends, which might have provided comparable backed ends. This result strongly supports an idea that blanks with at least one blunt edge were favored for tools, especially sidescrapers (Shimelmitz *et al.* 2014). At the same time, it should be noted that, although the proportion is comparatively low, more than half of the debitage, i.e., unretouched flakes that were not selected for tool blanks, also retain such blunt edges (52.3%; 23/44). This fact suggests that backed flakes indeed constitute target blanks. The Yabrudian tool manufacturers at Dederiyeh Cave apparently chose suitable blanks from their target blanks with backed edges, probably taking into consideration other features such as the general shape and the size (Tab. 3).

K23	Length	Width	Thickness
Debitage (n=26)	44.19 (14.683)	34.94 (11.145)	14.15 (5.778)
Tools (n=16)	53.68 (17.382)	46.344 (8.301)	18.11 (7.774)
Scrapers (n=22)	56.38 (14.163)	43.95 (10.063)	18.12 (5.824)
J27	Length	Width	Thickness
Debitage (n=19)	44.99 (20.395)	31.83 (12.194)	13.47 (8.769)
Tools (n=19)	44.84 (15.858)	38.21 (14.339)	16.13 (7.715)
Scrapers (n=5)	50.16 (21.048)	37.02 (11.020)	21.24 (7.962)

Table 3: Blank size of Yabrudiandebitage, retouched tools, and sidescrapers from K23 of Dederiyeh Cave (2005 season).

The Dederiyeh Yabrudian in a regional context

The assemblages from the 2015 season consist of a large number of cores and retouched tools for the amount ofdebitage. Although this trend should be a reflection of particular activities performed in the excavated areas, it should also be related to the smaller number of flakes detached from each core. It is not uncommon that high percentages of cores and retouched tools are noted for Yabrudian assemblages (Shea 2013: 78), for example, at certain beds of Tabun (Shifroni and Ronen 2000). The high frequency of retouched tools seems related to the high success rate of production of suitable blanks for tools because of the employment of predetermination technology as noted above.

In addition, the overall characteristics of the assemblages also have a number of specific parallels in the Yabrudian of the Central Levant. In terms of the typological aspect, the predominance of sidescrapers, especially the single type, and their manufacture on thick flakes, often with Quina retouch, comprise the hallmark of the Yabrudian (Copeland 2000). Typical dejeté and transverse scrapers are also present as at other Yabrudian sites. Bifaces are absent from the 2005 collection, but this is probably due to the small sample size. The other seasons' excavations show the existence of small bifaces at Dederiyeh, less than 10 cm in length, matching those from other Yabrudian sites (e.g. Gisis and Ronen 2006; Zaidner *et al.* 2006). Furthermore, the presence of sidescrapers made on bifaces is also important. It has been known in Yabrudian assemblages that the variation from bifaces to sidescrapers is quite continuous, a distinction being not always easy (Copeland 1983; Zaidner *et al.* 2016). Among the retouched tools other than sidescrapers, burins of Dederiyeh include those ascribable to "Adlun burins," which have been regarded as typical of the Acheulo-Yabrudian (Garrod and Kirkbride 1961). Their burin edges are slanted to the ventral surface of the blanks (Fig. 2: 8).

The technological features of the Dederiyeh Yabrudian also point to the affinity with the Yabrudian

reported from the Central Levant. Core reduction is oriented to flake production, without traces of systematic blade production. The flake blanks are almost always detached from one or two broader working surfaces, a technology of *debitage facial*, often reported from the known Yabrudian sites (Shimelmitz *et al.* 2014; Zaidner *et al.* 2006). Core preparation is generally restricted to platform making by one or two large blows only. The use of the previous working surfaces as the platform for the second working surface was also practiced at Dederiyeh Cave. This strategy, so far reported under various terms including hierarchical core technology, has also been known at Yabrudian sites (Zaidner and Weinstein-Evron 2016). The blanks produced from these cores often retain natural backs as a consequence of intentional selection of percussion points for this purpose.

Thus, the 2005 assemblages from Dederiyeh Cave can be placed well within the variability of the known Yabrudian assemblages. Given the location at the northern end of the Levant, the Yabrudian of Dederiyeh might well bear some region-specific aspects of a northern variant of the Yabrudian. However, the geographic variations of this industry need to be discussed when more Yabrudian assemblages become available from the northern Levant. Likewise, temporal variability needs also to be defined to conduct a proper comparative study by geographic units. Available evidence for temporal changes of the Yabrudian is still limited due to the rarity of the deeply stratified sites. At Tabun Cave, the reported changes include the increase in centripetal cores, cortex flakes, and the scraper size (Shimelmitz *et al.* 2014: 22). The open-air site of Hummal, the El Kowm basin, also hinted at diachronic changes, showing that the production of thick flakes and manufacturing of sidescrapers with Quina retouch, as typical of the Yabrudian industry, became more conspicuous through time (Le Tensorer 2005). The Dederiyeh Yabrudian, deposited in about 1.5 to 2 m-thick layers, may also encompass diachronic variability. As noted above, the assemblages from K23 and J27 differ in both core types and tool composition. When radiometric dates become available for the Yabrudian layers, the Dederiyeh data will contribute to defining the Yabrudian temporal variability.

In dealing with the variability of Yabrudian, attention should be paid to the fact that Yabrudian has been regarded by many researchers as one of the functional variations of a single cultural complex called the Acheulo-Yabrudian Cultural Complex rather than representing a cultural tradition different

from those of Amudian and Acheulean (Jelinek 1982; Barkai and Gopher 2011; Parush *et al.* 2016). Indeed, the variability of at least some Acheulo-Yabrudian assemblages of the Central Levant seems to show continuity between the three industries. For example, the Yabrudian assemblages from Qesem Cave have been reported to include an assemblage reminiscent of the Amudian, which contained over 20% of laminar elements (Parush *et al.* 2016: 31). On the other hand, the Yabrudian assemblages from Dederiyeh, which display intra-site variability, hardly show any elements approaching either of the other two supposedly functionally different industrial types of the Acheulo-Yabrudian Cultural Complex. Whether the Acheulo-Yabrudian set of the three industries was distributed to the northern Levant, and therefore whether the term Acheulo-Yabrudian is applicable to the Yabrudian of Dederiyeh, is an interesting issue to be investigated in the future (Le Tensorer *et al.* 2011: 244).

Conclusions

This study analyzed the late Lower Palaeolithic lithic assemblages from the 2005 season's excavations at Dederiyeh Cave. The results show that their techno-typological characteristics are wholly comparable to those of the Yabrudian known from the Central Levant, attesting to the presence of a Yabrudian industry as far as the northern end of the Levant. The stratigraphic position of the Dederiyeh

Yabrudian, situated below the Early Levantine Mousterian layers containing plenty of elongated Levallois elements, indicates that the cultural occurrences took a similar path in the regions of the Levant, suggesting a cultural cohesion along the eastern Mediterranean over the late Lower to the early Middle Palaeolithic periods.

At the same time, the Yabrudian of Dederiyeh Cave provides an important dataset to explore the variability of not only Yabrudian but also the so-called Acheulo-Yabrudian Cultural Complex from a regional perspective. The significance in this context will be better understood when more late Lower Palaeolithic sites are discovered in the northern Levant, and their analyses, including those of the entire Yabrudian assemblages from Dederiyeh Cave, are completed.

Acknowledgements

We are very honored to dedicate this paper to Professor Jean-Marie Le Tensorer and Hélène Le Tensorer on the occasion of celebrating their remarkable contributions to Levantine Palaeolithic research. We deeply appreciate their warm-hearted encouragement for our research project at Dederiyeh Cave, including the study of its Yabrudian materials. The present study has been supported by a grant from the Ministry of Education, Culture, Sports, and Technology, Japan (#16H06408).

References

- Akazawa T. & Nishiaki Y. (2017) - The Palaeolithic cultural sequence of Dederiyeh Cave. In: Y. Enzel & O. Bar-Yosef (eds.), *Quaternary Environments, Climate Change, and Humans in the Levant*. Oxford, Oxford University Press, p. 307-314.
- Al Qadi A. (2011) - Le Yabroudien en Syrie: état de la question et enjeux de la recherche. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighboring Regions*. Liège, ERAUL 126, p. 77-84.
- Barkai R. & A. Gopher (2011) - Innovative human behavior between Acheulean and Mousterian: A view from Qesem Cave, Israel. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighboring Regions*. Liège, ERAUL 126, p. 49-57.
- Chazan M. (2016) - Technological radiation and the process of technological change at the end of the Levantine Lower Paleolithic. *Quaternary International* 411:59-66.
- Copeland L. (1983) - The stone industries. In: D. Roe (ed.), *Adlun in the Stone Age. The Excavations of D.A.E. Garrod in Lebanon 1958-1963*. BAR International Series 159, p. 89-365.
- Copeland L. (2000) - Yabrudian and related industries. In: A. Ronen & M. Weinstein-Evron (eds.), *Toward Modern Humans: Yabrudian and Micoquian, 400-50 kyears Ago*. BAR International Series 850, p. 97-117.

- Copeland L. & Hours F. (1983) - Le Yabroudien d'El Kowm (Syrie) et sa place dans le Paléolithique du Levant. *Paléorient* 9(1): 21-37.
- Garrod D.A.E. (1956) - Acheuléo-Jabroudien et «Pré-Aurignacien» de la Grotte de Taboun (Mont Carmel). Etude stratigraphique et chronologique. *Quaternaria* 3:39-59.
- Garrod D.A.E. & Bate D.M.A. (1937) - *The Stone Age of Mount Carmel I*. Oxford, Clarendon Press.
- Garrod D.A.E. & Kirkbride D. (1961) - Excavation of the Abri Zumoffen, a Paleolithic rock shelter near Adlun, South Lebanon. *Bulletin du Musée de Beyrouth* 23:7-46.
- Gisis I. & Bar-Yosef O. (1974) - New excavation in Zuttiyeh Cave, Wadi Amud, Israel. *Paléorient* 2(1):175-180.
- Gisis I. & Ronen A. (2006) - Bifaces from the Acheulian and Yabrudian layers of Tabun Cave, Israel. In: N. Goren-Inbar & G. Sharon (eds.), *Axe Age, Acheulian Tool-Making from Quarry to Discard*. London, Equinox, p. 137-154.
- Jelinek A.J. (1982) - The Middle Paleolithic in the southern Levant, with comments on the appearance of Modern Homo Sapiens. In: A. Ronen (ed.), *The Transition from Lower to Middle Paleolithic and the Origin of Modern Man*. BAR International Series 151, p. 57-101.
- Le Tensorer J.-M. (2005) - Le Yabroudien et la transition du Paléolithique ancien au Paléolithique moyen en Syrie: l'exemple d'El Kowm. *Munibe* 57:71-82.
- Le Tensorer J.-M., von Falkenstein V., Le Tensorer H., Muhesen S. (2011) - Hummal: A very long paleolithic sequence in the steppe of Central Syria reconsiderations on Lower Paleolithic and the beginning of Middle Paleolithic. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighboring Regions*. Liège, ERAUL 126, p. 235-248.
- Nishiaki Y. (1994) - The Naviform method at Douara Cave II, Palmyra, Syria. In: H.G. Gebel & S. Kozłowski (eds.), *Neolithic Chipped Stone Industries of the Fertile Crescent*. Berlin, Ex-Oriente, p. 363-378.
- Nishiaki Y., Nakata H., Yoneda M., Kondo O., Ishii M., Tanno K., Kanjo Y., Muhesen S., Akazawa T. (2009) - Excavations at Dederiyeh Cave, Northwest Syria: The 2008 season. *Bulletin of the Kochi University of Technology* 6(1):1-15. (in Japanese)
- Nishiaki Y., Kanjo Y., Muhesen S., Akazawa T. (2011a) - Recent progress in Lower and Middle Palaeolithic research at Dederiyeh Cave, Northwest Syria. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighboring Regions*. Liège, ERAUL 126, p. 67-76.
- Nishiaki Y., Muhesen S., Akazawa T. (2011b) - Newly discovered Late Epipalaeolithic lithic assemblages from Dederiyeh Cave, the northern Levant. In: E. Healey, S. Campbell, O. Maeda (eds.), *The State of the Stone Terminologies, Continuities and Contexts in Near Eastern Lithics*. Berlin, Ex oriente, p. 79-87.
- Nishiaki Y., Kanjo Y., Muhesen S., Akazawa T. (2012) - Temporal variability of Late Levantine Mousterian assemblages from Dederiyeh Cave, Syria. *Eurasian Prehistory* 9(1/2):3-27.
- Parush Y., Gopher A., Barkai R. (2016) - Amudian versus Yabrudian under the rock shelf: A study of two lithic assemblages from Qesem Cave, Israel. *Quaternary International* 398:13-36.
- Ronen A., Weinstein-Evron M. (eds.) (2000) - *Toward Modern Humans: Yabrudian and Micoquian, 400-50 kyears Ago*. BAR International Series 850.
- Rust A. (1950) - *Die Höhlenfunde von Jabrud (Syrien)*. Neumünster, Wachholtz.

- Shea J. (2013) - *Stone Tools in the Paleolithic and Neolithic Near East: A Guide*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Shifroni A. & Ronen A. (2000) - Observations on the Yabrudian of Tabun Cave, Israel. In: A. Ronen & M. Weinstein-Evron (eds.), *Toward Modern Humans: Yabrudian and Micoquian, 400-50 kyears Ago*. BAR International Series 850, p. 119-132.
- Shimelmitz R., Kuhn S.L., Ronen A., Weinstein-Evron M. (2014) - Predetermined Flake Production at the Lower/Middle Paleolithic Boundary: Yabrudian Scraper-Blank Technology. *PLOS ONE* 9(9):e106293 doi:10.1371/journal.pone.0106293.
- Skinner J.H. (1970) - El Masloukh: A Yabrudian site in Lebanon. *Bulletin du Musée de Beyrouth* 23:143-172.
- Zaidner Y., Druck D., Nadler M., Weinstein-Evron M. (2005) - The Acheulo-Yabrudian of Jamal Cave, Mount Carmel, Israel. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 35:93-115.
- Zaidner Y., Druck D., Weinstein-Evron M. (2006) - Acheulo-Yabrudian handaxes from Misliya Cave, Mount Carmel, Israel. In: N. Goren-Inbar & G. Sharon (eds.), *Axe Age, Acheulian Tool-Making from Quarry to Discard*. London, Equinox, p. 243-266.
- Zaidner Y. & Weinstein-Evron M. (2016) - The end of the Lower Paleolithic in the Levant: The Acheulo-Yabrudian lithic technology at Misliya Cave, Israel. *Quaternary International* 409:9-22.

Outils et Symboles.

Marcel Otte

Université de Liège, Service de Préhistoire, Belgique.
marcel.otte@ulg.ac.be

À mon ami, Jean-Marie Le Tensorer.

Du marteau à la centrale nucléaire, chaque outil condense des séquences d'abstractions articulées en chaînes, flexibles et génératives, spécialement évidentes dans les modalités de sa production et de son utilisation. L'association de procédés distincts ouvre sur des champs de possibilités totalement indépendantes et combinatoires, de telle sorte qu'un outil présente une coïncidence, opportune et orientée, stabilisée par la tradition et par l'usage, tant que cette adéquation subsiste. Corrélativement, les intentions ainsi rencontrées autorisent leur inscription dans un ensemble comportemental auquel elles apportent de l'inertie. C'est dire toutes les possibilités analytiques qu'un outil offre, soit en amont dans la disponibilité de ses composantes, soit en aval, vers d'autres accomplissements successifs ouverts en cascades. Les procédés techniques emboîtés reflètent la succession coordonnée de gestes et de pensées selon le mécanisme propre au fonctionnement symbolique: le concept précède l'action en un cycle de pure abstraction prévisionnelle, dictée par les réalisations antérieures. Mais à chaque pas une réponse émise, par la matière vers la pensée, en modifie la course et sollicite l'imagination afin de concevoir une situation ultérieure mieux appropriée. Ainsi, les composantes fondamentales de la pensée en action se trouvent-elles incarnées dans chaque outil : une intention, une mémorisation et une gratification.

Toutefois, la totalité du phénomène technique appartient aussi à l'ensemble des valeurs humaines dont les plus subtiles et plus fondamentales. Par exemple, la satisfaction causée par l'efficacité inattendue se reflète dans l'élégance d'une méthode réussie, comme le profil accompli d'un avion induit l'idée d'un vol rêvé, déjà encore sur terre. La silhouette d'un biface l'impose avec éloquence, comme Jean-Marie Le Tensorer (2015; fig.1) l'a si bien montré. Mais les haches néolithiques, les pointes chalcolithiques, les armes en

tous genres ont porté leur rôle fonctionnel jusqu'à l'épure plastique, complètement déconnectée de leur usage réel, comme exprimé à l'excès sous un mode imaginaire.

Désolidarisé de son usage effectif, l'outil porte l'image de sa fonction sociale : la crosse de l'évêque ou les armes d'un blason. Seule subsiste l'idée du rapport entre l'image et la fonction sociale de l'outil : la tradition coutumière a oublié le réel, elle ne conserve que le concept et son rôle. Un peu comme les grenades désignent les gendarmes, l'épée des académiciens, la balance de la justice, l'équerre de l'architecte et le globe de l'empereur.

Ce glissement universel, de l'outil efficace à la valeur de son seul signe, s'assortit néanmoins d'une infinité de connotations traditionnelles régionales et spécifiques, souvent inconscientes et pourtant d'une terrible signification : le groupe s'y reconnaît ou s'y oppose (Fig.2). Autant le sabre japonais se définit d'un seul coup d'œil, autant la plus humble des haches obéit à d'innombrables variations disposées en équilibre par rapport aux valeurs des milieux producteurs (Leroi-Gourhan, 1964, p. 130). En effet, chaque société entretient une harmonie particulière entre ses formes et ses fonctions : il s'agit de répondre aux « codes sociaux » auxquels nous ne cessons de nous conformer car ils délimitent le champ de reconnaissance, de gratification et même de toute exis-



Different shapes are relevant to cultural traditions



Bose, China



Turkana Lake, Kenya



Saint-Acheul, France



Japan



Congo



Italia

tence dans son milieu. Ni les formes, ni les fonctions n'échappent à ces règles de conditionnement, devenues coercitives pour les individus, mais ce sont elles-mêmes qui nous permettent aujourd'hui de reconnaître les styles ethniques. Chaque tradition n'existe que par ce qu'elle rejette ou qu'elle retient, loin de toute performance qu'elle aurait pu atteindre : il s'agit seulement de ce qu'elle a choisi, parmi d'innombrables autres possibilités. Les outils les plus anodins se trouvent ainsi imprégnés, comme en surimpression à leur usage technique, par un statut de prestige, d'adéquation visuelle, de satisfaction esthétique et de délimitation culturelle, définie par opposition à d'autres modalités également traditionnelles, mais étrangères (Otte, 2011). À la rencontre entre le soulagement mécanique et le besoin initial, se situe l'étape cruciale de la reconnaissance par un groupe d'appartenance. L'outil calme une contrainte par son aptitude à l'identification, par son adéquation à une sensibilité collective.

Le socle phénoménologique contenu dans chaque outil s'écarte loin de sa seule vocation illustrative d'une situation contextuelle. Il appartient au monde de la sacralité car il incarne une pensée normative, intangible et la seule « vraie ». Mais aussi il témoigne

d'une intention démiurgique visant à changer le monde, à faire basculer les lois anonymes de la nature, à leur mise au service de l'existence humaine. L'outil triche avec le destin, il l'asservit autant par la pensée que par l'action. La lunette de Galilée perçait les lois du cosmos : l'emprise offerte par la simple observation plaçait l'homme en concurrence avec Dieu. Dans de telles situations, Prométhée fut mis à mort par Zeus, et Galilée dû son salut à son renoncement. On ne touche pas impunément aux lois dictées par les dieux, car elles garantissent la sécurité émotionnelle de tout un peuple, autant que sa stabilité dans l'univers. L'instrument doit être là pour le confirmer, comme la truelle d'un maçon sur un chantier d'une cathédrale : son rôle tient à assumer ce destin où l'homme se lie à Dieu. Ce cercle sacré ne sera brisé que lorsque la science prendra la place des religions, et que l'idée de progrès, mis aux mains de la société humaine, servira de divinité.

Quel que soit le référent métaphysique, l'outil incarne si bien le statut humain que l'on peut y suivre ses aventures, ses conquêtes, ses rêves, comme les ailes éphémères d'Icare, les hélicoptères imaginés par Léonard, et les engins merveilleux de Jules Verne. Tous ces outils forgés par de purs fantasmes



démontrent la valeur magique accordée à la chaleur de l'invention, contre la froide nature. L'aspiration onirique se fonde sur la puissance déjà acquise par tout outil sur la réalité, elle la prolonge en totale liberté, telle une création seulement vraisemblable par analogie à celles effectives dans le combat contre la matière. Ces fantasmes ouvrent une perspective vers la force imaginative contenue dans les réalisations techniques et offertes par la force de l'outil mis en action.

Ce qui fit l'homme complète son anatomie par

des compensations matérielles et spirituelles comme autant de nouveaux bras mis à la disposition de sa vie et de sa pensée. L'histoire successive des outils reflète cette quête poursuivie vers de nouveaux défis, de nouveaux bouleversements, d'autres exploits. Dans l'évolution à long terme, tout se passe comme s'il s'agissait là de la véritable vocation de notre espèce, sa seule nature, sa vraie raison d'être, son existence propre. Par l'élaboration de ses outils, l'humanité défie les lois universelles, elle se livre à l'aventure, elle se forge un destin laissé à sa seule responsabilité.

Références

Leroi-Gourhan, André, 1964, *Le geste et la parole, I, Technique et langage*, Paris, Albin Michel.

Le Tensorer, Jean-Marie, 2015, *Le façonnage symétrique des outils de pierre par Homo erectus : étape cruciale dans l'émergence du sens de l'harmonie*, Académie Pontificale des Sciences, CNRS, Paris, p.133-168.

Otte, Marcel, 2011, *L'esthétique des outils de pierre*, Art & Fact, Liège, 30, p. 109-114.

The western quest, First and Second Regional Acheuleans at Thomas-Oulad Hamida Quarries (Casablanca, Morocco).

Jean-Paul Raynal^{1,2}, Rosalia Gallotti^{1,3}, Abderrahim Mohib⁴, Paul Fernandes^{1,5} & David Lefèvre⁶

¹Université de Bordeaux, France.

jpraynal@wanadoo.fr

²Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Germany.

³Dipartimento di Scienze dell'Antichità - Università di Roma La Sapienza, Italy.

⁴Ministère de la Culture, Kénitra, 14000, Morocco.

⁵SARL Paléotime, France.

⁶Université Paul-Valéry Montpellier 3- CNRS - MCC, UMR 5140, Archéologie des Sociétés méditerranéennes, Campus Saint Charles, France.

Abstract

In the Mio-Plio-Pleistocene sequence of Casablanca which covers the last six millions years, the oldest lithic assemblages are found in late Lower Pleistocene deposits, circa 1 Ma, in unit L of Thomas Quarry I, and consist of artefacts made from quartzite and flint. They document the First Regional Acheulean (FRA). More recent units from Thomas - Oulad Hamida and Sidi Abderrahmane Quarries yielded numerous remains of *Homo heidelbergensis/rhodesiensis* and lithic techno-complexes which characterize the Second Regional Acheulean (SRA) variability. This bi-partition of the Regional Acheuleans offers useful data for comparison with other areas of Africa and Middle East where hominids appeared and developed and should be considered in the debate about the earliest occupations of Europe.

The Maghreb is rich in testimonies of ancient populations. Numerous works carried out in Morocco since the beginning of the last century have yielded highly significant results about Quaternary stratigraphy and Prehistory, Palaeontology and Paleoanthropology as well (see Biberson, 1961a and b). However, many questions concerning the very first peopling of the extreme Northwest of Africa still remain unanswered. If an old human presence is indisputable and if we can assume that it could be even older, we still ignore how and when hominins came and which route they followed. Most of the propositions on this topic remains widely speculative.

The Casablanca coast has been slowly uplifting since the end of the Miocene and a huge piling of marine and continental formations has preserved an exceptional record (Fig. 1). The Casablanca long sequence begins nearly 6 Ma ago in the Upper Miocene and spreads over the Plio-Quaternary times with an extremely detailed registration of the global climatic cycles (Biberson 1961a; Stearns 1978; Raynal *et al.* 1995, 1999; Lefèvre 2000; Lefèvre and Raynal 2002).

In the upper Early and Middle Pleistocene portion of this late sequence, controlled excavations were performed in the archaeological sites of Sidi Abderrahmane and mainly Thomas-Oulad Hamida Quarries within the France-Morocco cooperative program *Casablanca* associating the French archaeological “*Mission littoral*” (*Ministère des Affaires Étrangères et du Développement International*) and the Moroccan National Institute of Archaeology and Heritage Sciences (Ministry of Culture). They have yielded rich lithic assemblages that represent the only North Africa First Acheulean recorded in an undisputable stratigraphic context (Raynal and Texier, 1989; Raynal *et al.* 2001). In previous papers, we used, without a great conviction, a classical subdivision of the regional Acheulean in three stages, i.e. lower, middle and upper Acheulean. We prefer here to consider two groups on stratigraphic and chronologic basis : First Regional Acheulean (FRA) and Second Regional Acheulean (SRA) (Raynal *et al.* in press). When necessary, we will refer to the different units of the *New Casablanca Lithostratigraphic Scale* (NCLS) which synthetize all observations and interpretations (Texier *et al.*, 1994, 2002; Lefèvre, 2000; Lefèvre and Raynal *op cit*) (Fig. 5).

In the introduction, we will briefly question the supposedly pre-Acheulean artefacts in Western Morocco and then present the key-sites for FRA and SRA at Casablanca.

Before the Acheulean: facts and geofacts

At Ahl-Al-Oughlam (108 m a.s.l.), formerly known as Déprez quarry (Biberson, 1961a and b), quarry works cut a paleo-shoreline containing some collapsed caves and shelters at the foot of a fossil cliff (*Ahl Al Oughlam morpho-sedimentary unit*, sub-unit 2 - Lefèvre and Raynal, *op cit*). Inside the fissures was discovered an extremely abundant faunal material which presents many similarities with those

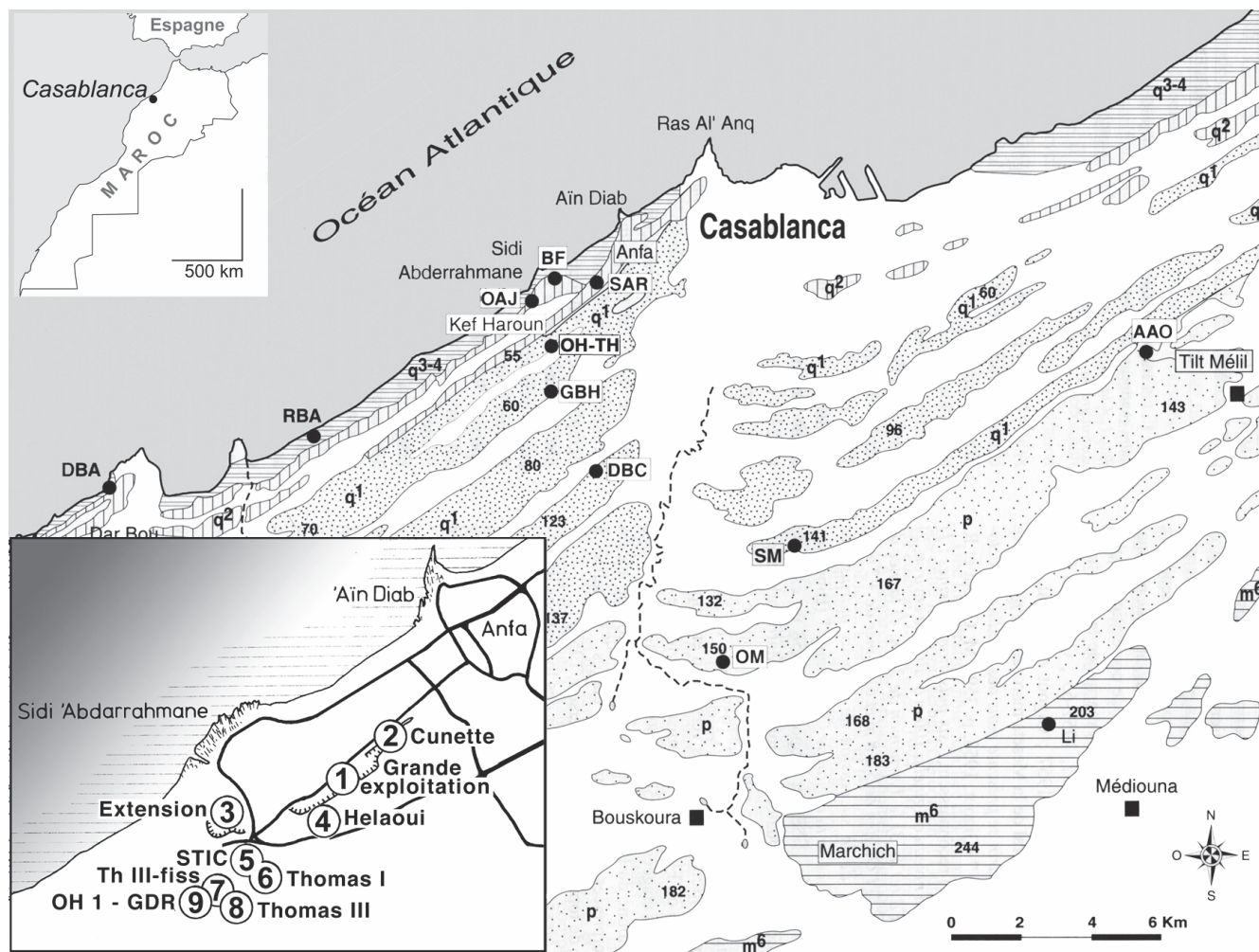


Figure 1: General map of the Mio-Plio-Pleistocene formations preserved at Casablanca showing location of the main Acheulean localities : SAR for Sidi Abderrahmane Quarries and OH-TH for Oulad Hamida - Thomas Quarries (after Lefèvre and Raynal, 2002). Bottom left ; the sites of the Sidi-Abderrahmane-Thomas-Oulad Hamida area.

of Eastern Africa and implies that frequent exchanges took place before and during this period, at 2.4-2.5 Ma, during a great aridity crisis. Ahl al Oughlam has not yielded hominin remains, when at the same time East Africa abounds in sites with hominins (see Raynal *et al.* 1990 and Geraads *et al.* 1998 for more references). The Ahl-Al-Oughlam quarry was made famous by Biberson who found in its basal conglomerate (*Ahl Al Oughlam morpho-sedimentary Unit*, sub-unit 1 - Lefèvre and Raynal, *op cit*) elements referred to the local Pebble Culture: these pieces were actually geofacts shaped by the mechanical stir in the marine Pliocene deposits (Raynal and Texier, 1989); some geofacts have besides been discovered in other localities of Casablanca Pliocene deposits, at Bir As Smar quarry for example (*Oulad Malik morpho-sedimentary Unit* - Lefèvre and Raynal, *op cit*).

Moreover, all the series previously described as Pebble Culture, then as Pre-Acheulean (Biberson *op cit* and 1967), whether at Casablanca, in the Rabat and Rharb regions, or in the Tangier peninsula, pro-

ved to be either recent artefacts, or simply geofacts (see Raynal *et al.* 2002a and b for more details and references). Arbaoua gravel-beds supposed to have yielded the oldest Pebble-culture (Biberson, 1961a and b) « attest a period of erosion and high power transportation .../...which material were certainly affected by several reworking phases before their final setting up» (Aberkan, 1989: 250); this sedimentary context easily explains the few pieces discovered at the upper part of the gravels which, without in the slightest doubt, must be considered as geofacts. The revision of the Tardiguët er Rhala site (El Hajraoui, 1985; Texier *et al.* 1992) demonstrated that undoubtedly flaked pieces (Biberson, *op cit*) were included in colluviums of the weathered Pliocene substratum. The implements of the Salé plateau gravel-beds, mostly collected out of stratigraphic context, come from recent ferruginous units (Texier *et al.* *op cit*).

The series collected in undated colluviums at different places during civil engineering in Rabat (Biberson, 1961; Souville, 1973) and new ones cannot be considered as “Oldowan” artefacts. Neither can

the pebble-tools found at Casablanca in intertidal formations of middle-final Pleistocene? Maybe Middle-Upper reworking older fossil beaches and containing lower to middle Acheulean artefacts (basal conglomerate at Sidi-Abderrahmane-Extension for example), or those from colluviums resulting from recent morphogenetic phases reworking red soils, in which Acheulean and Aterian implements can be found: Sidi Abderrahmane-Grande exploitation quarry unit 4 (Raynal and Texier, 1984) and Schneider quarry at the Maarif-Aéroport for instance (Biberson *op. cit.*).

East of Rabat in the Mamora, recent works have demonstrated the existence of an Acheulean facies very poor in handaxes and roughly shaped on pebbles, as in layer 3 at Daya El Hamra (El Hajraoui *et al.* 1984; El Hajraoui 1985). In this area exist also Middle Stone Age facies ("Aterian") rich in pebble tools similar to those of the Chaperon Rouge I (Texier, 1986) and Chaperon Rouge II sites (Texier *et al.* 1982; Habboun, 1991).

Beyond these simple convergences of technologic facies, not a single element in Atlantic Morocco can nowadays substantiate the existence of Oldowan - in the complete sense of the term - both chronological and technological. This enlightens the differences observed by H. Roche (1980) when she compared Morocco and Olduvai series. As J. Chavaillon underlined (2003: 64-65) « *absence of handaxes in an assemblage is sometimes used to define such or such Palaeolithic, either older than Acheulean (Oldowan) or more recent. Yet, Lower Acheulean lithic assemblages, often poor in bifaces or Developed Oldowan in which archaic bifaces are very rarely represented can pose a labelling problem. These archaeological assemblages are besides both composed pebble-tools, among others, that H. Movius named « chopper » and « chopping-tool » after Chicago slaughterhouses. The presence or absence of one biface can type the assemblage, but this process is incorrect. If one handaxe or cleaver can at a pinch justify the attribution to the Acheulean, other criterions are needed to fully demonstrate a cultural belonging: technical, paleontological, palethnological... Moreover, an absence of some type of artefact is no more no less does not allow any labelling. This « proof by absence » is rather often found in very serious books. There is no handaxes, it is then an Oldowan assemblage !* ». It will therefore be advisable in the future to better examine the wide variability of the technocomplexes « with handaxes » of the Moroccan Acheulean and beyond of the African Acheulean, if possible along with palaeo-environmental and taphonomic data and even better, palaeo-anthropological ones.

The first regional Acheulean at Casablanca

Thomas Quarry layer L

In 1985, some Acheulean artefacts embedded in a yellow calcareous deposit under a very thick dunar complex were identified at the base of the south-eastern wall of the quarry (Raynal and Texier, 1989). An excavation began in 1989 and nowadays, Thomas Quarry I presents two interesting places: Layer L with FRA occupations, probably one million years even more, outcropping on 1000 m² and the Hominid Cave complex, noticeably more recent, on about 150 m² (fFig. 2).



Figure 2: Thomas I Quarry. Layer L with FRA assemblage exposed and partly excavated and the Hominid Cave complex containing SRA assemblage open in the north wall (photo J.P. Raynal).

In layer L, which is a complex of swampy-lagunal deposits with a sedimentation becoming eolian at the top, the archaeology is limited to occupations named L1 and L5, that is to say at the base (L1) an Acheulean rich in handaxes and trihedrons and at the top (L5), an assemblage with various cores (some biface-like ones), pebble-tools, flakes and some tools on flakes. Artefacts from Unit L1 have been subject to reworking processes linked to temporary water flows, as attested by their partial re-orientation of and the washing-out of small bone splinters as well as micro-flakes. But in Unit L5, the smallest flakes are preserved in eolian sands. In Africa, assemblage composition varies with the tools position, in wadis major beds or in flood plain sediments for example and Thomas Quarry does not escape from this rule.

L1 and L5 implements are mainly shaped on local quartzites. In L1 assemblage we find true trihedrons and handaxes. Handaxes were shaped on pebbles and on flakes. Their morphology varies (Fig. 3) and corresponds to particular technics of production and uses: there are bifaces with terminal spatulate bevel, very pointed bifaces, picks... All

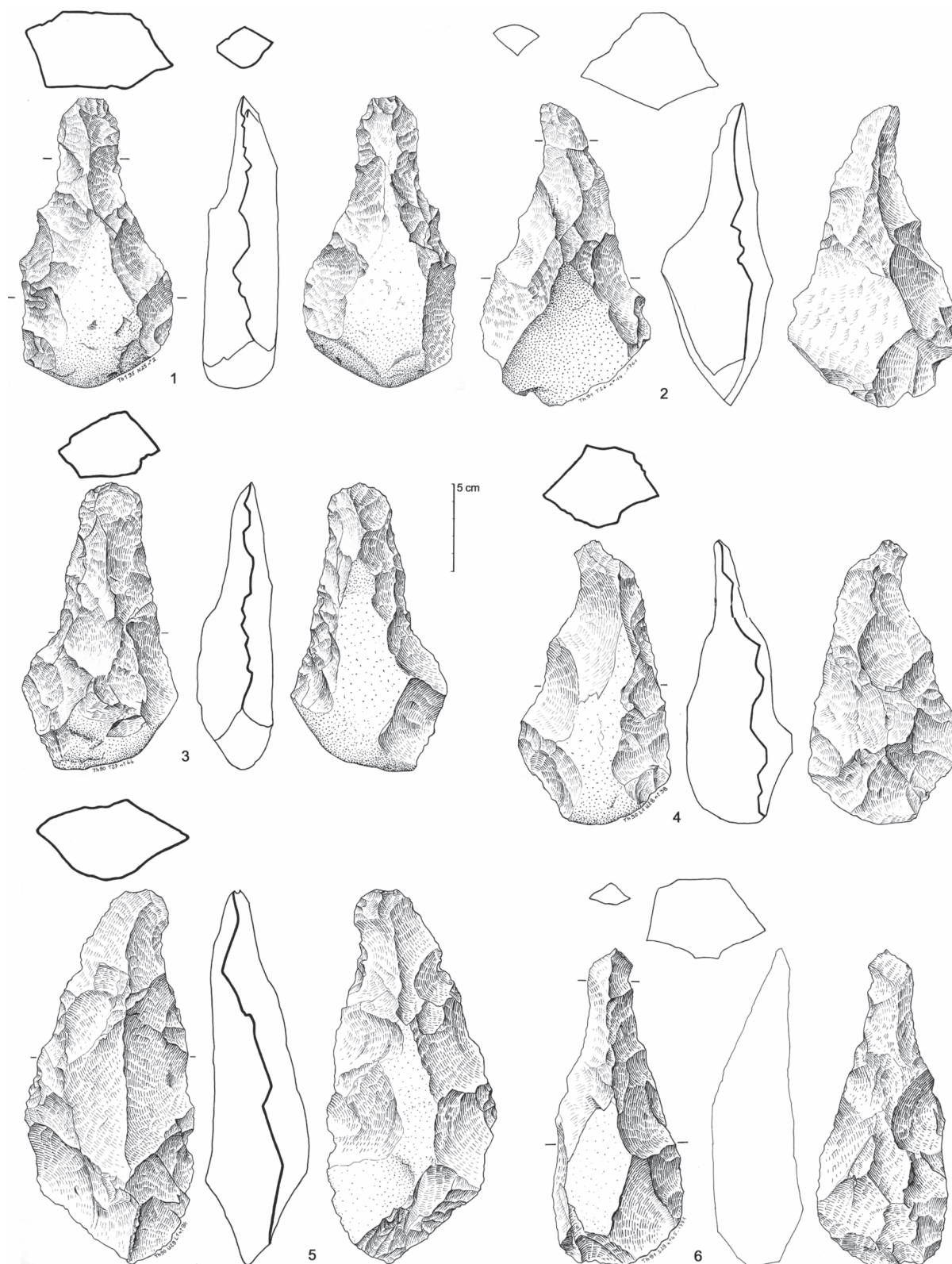


Figure 3: Thomas I Quarry layer L: bifacial pieces of the FRA (drawings M. Hirbec-Raynal).

these heavy duty tools morphologies may illustrate different subsistence activities (carcasses processing and butchery ?). We also find true spheroids and sub-spheroids, a huge variety of polyedrons/polyhedral cores and small flint pebbles broken by bipolar flaking; some of the flakes produced have been found and bear some use-wear but their function re-

mains completely unknown. The knapping activities took place on the spot as demonstrated by the presence of complete or broken hammerstones. The flaking and shaping process characterize several chaînes opératoires: some are aimed to the production of large flakes (splitting of cobbles, prepared cores) and the shaping (façonnage) and retouching

of cleavers and hand-axes, others are dedicated to the production of flakes from polyedric (multifacial), peripheral, centripetal and true discoid cores. Most of the flakes have been used without retouching and the few retouched tools are denticulates (Raynal *et al.* 2001, 2002a and b). This assemblage is quite similar to that of Ubeidiya in Israel (Goren, 1981; Bar Yosef and Goren-Inbar, 1993) which is placed by biochronology ca. 1.4 Ma (Eisenmann *et al.* 1983) and possibly that of Kesem-Kebena in Ethiopia, dated ca. 1.0 Ma (Woldegabriel *et al.* 1992) but for which we lack detailed informations.

Several arguments, lithostratigraphic, paleontological and indications of inverse paleomagnetism, lead us to place the lower Acheulean of Thomas I (layer L1) between 1 and 1.4 millions years (Fig. 5). A SAR OSL date (Rhodes *et al.* 2006) gives an age estimate of 0.99 ± 0.21 Ma, which is in good agreement with other data.

We observe here a non-bifacial Acheulean facies above a classical Acheulean facies. Elsewhere in East Africa Oldowan assemblages can be relatively young, such as at NY 18 in Uganda, dated to 1.5 Ma, where artifacts are very similar to the industry of Thomas Quarry 1 Unit L5 (Texier, 1995), or even much younger, as at Bodo, where Oldowan assemblages are dated to ca. 0.64 Ma (Clark *et al.* 1994); some authors would say that we have here an assemblage of “Mode 1” above another of “Mode 2”, but this is really poorly informative regarding the complexity of stone-use strategies of Plio-Pleistocene hominins and a more technologically oriented approach to Acheulean and Oldowan stone tool production is a better way of investigation (Semaw *et al.* 1997; Roche *et al.* 1999 ; de la Torre 2004 ; Delagnes and Roche 2005; Braun *et al.* 2008).

Possible cultural reasons for this variability among Acheulean assemblages must also be considered. When not due to the nature of the raw material, the variation may be connected with peculiar functional situations, such as hominid adaptive reactions to environmental and/or microenvironmental changes resulting from limited or global climatic changes, as pointed out in East Africa at Ologesailie (Isaac 1966, 1977), Kilombe (Gowlett 1988) and Bodo (Clark *et al.* 1994).

Other sites

Sidi Abderrahmane Quarry at Casablanca, the classical site for Moroccan Ancient Prehistory, is a protected area since 1951. As soon as 1941, Neuville and Ruhlmann had discovered at its base, in layer M, an assemblage largely shaped on feldspathic sandstones that they qualified as « Clacto-Abbevi-

lian ». It contained Acheulean forms (trihedrons, various handaxes, cleavers, spheroids), large flakes (the “Clactonian” component) and various forms of pebble tools, associated with an abundant fauna but little varied, very fragmentary and dominated by *Hippopotamus* (Neuville et Ruhlmann, 1941a and b; Neuville, 1951).

This industry was considered for a long time as the oldest of the Acheulean sequence at Casablanca and represented stages I and II of the lower Acheulean, distinguished after the wear of artefacts (Biberson, 1961). This assemblage belongs probably to the bottom part of the Anfa Formation (Texier *et al.* 2002) with an age older than 0.5 Ma. It is an Acheulean facies which wrongly « archaic » aspect is undoubtedly the expression of a simplified technology massively oriented to large flakes production (direct or bipolar) (Mohib, 1991) and applied to an abundant raw material at disposal for butchery purposes and carcasses exploitation activities. It marks the end of the lower Acheulean, as does the assemblage of the nearby STIC Quarry.

Layer D of the STIC quarry was located beyond the south extremity of Sidi Abderrahmane-Grande Exploitation quarry. Its layer D yielded a rich material flaked on quartzites rich in various types of handaxes with cleavers, trihedrons, bifacial cores (SSDA), polyhedral (multifacial) cores and a few bolas, which allowed to define the stage III of the lower Acheulean (Biberson, 1961b). Some of these pieces are *in every respect identical* to those of the L layer of Thomas I Quarry overhanging the STIC. We could suspect erosional processes of layer L and a natural mixing of series, sustained by the existence of a karstic gallery, but this is now impossible to check since the STIC Quarry has been recently completely filled up. The associated faunal remains belong in their majority to big mammals (rhinoceros, hippopotamus and elephant). Tools and fauna point then in favour of a site of butchery and carcass processing.

Layer M at Sidi Abderrahmane and STIC layer D represent the most recent facies of the FRA. They both belong to the bottom units of the *Anfa Formation* (NCLS), older than 0.5 Ma (isotopic stages 14/16). This is confirmed by an age of 492 ± 57 ka (Rhodes *et al.* 2006) obtained from the bottom of Member 2 of the *Anfa Formation* (NCLS) on back-shore sands.

The second regional Acheulean at Casablanca

In Thomas Quarries I and III, a polyphase shoreline was hollowed in the cemented Members 1 and

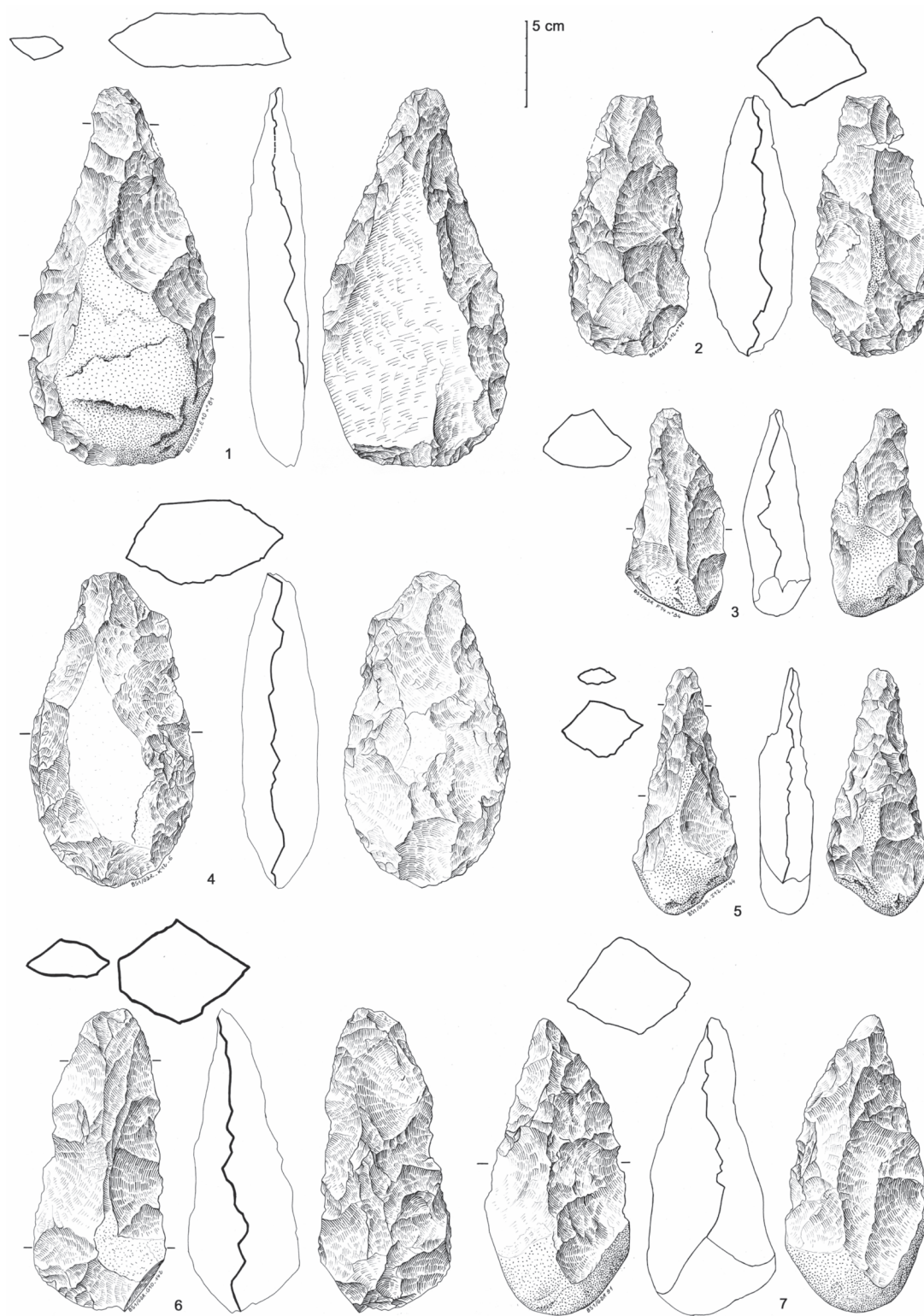


Figure 4: Oulad Hamida 1 Quarry - Rhinoceros cave, lower layer: bifaces of the SRA (drawings M. Hirbec-Raynal).

2 of the *Oulad Hamida Formation* (NCLS) during two successive high marine stands (MIS 21 and 19?). Lithic assemblages, fauna and hominid fossils were discovered in the caves associated to this shoreline. At Sidi Abderrahmane, some assemblages and hominid fossils were discovered in caves associated to the “Anfatian” shoreline (Biberson, 1961a and b): the most famous are the Littorines Cave in which were discovered some fragments of the Sidi Abder-

rahmane human fossil (Biberson, 1956), the Bears Cave and Cap Chatelier. Actually, two marine stands and their deposits (Members 3 and 4 of the Anfa Formation) (Texier *et al.* 2002) have been recorded using the same polyphase notch during high marine stands related to MIS 13 and 11. All assemblages from these sites and that of Sidi Abderrahmane-Extension characterize the SRA in its variability.

	LITHOSTRATIGRAPHIE		CHRONOLOGIE	SITES MAJEURS	NOUVELLE ATTRIBUTION CULTURELLE	ATTRIBUTIONS CLASSIQUES Biberson, 1961
			Ages			
HOLOCENE	Membre DE REDDAD BEN ALI		1 à 3 ka OSL (1) 3,7 à 3,5 ka BP (2)	<i>El Kiffen</i>	Néolithique moyen à final	Néolithique
				<i>Grotte Velozzo</i>	Ibéromaurisien	Ibéromaurisien
PLEISTOCENE SUPERIEUR	FORMATION DE DAR BOU AZZA	Membre de Lahalfa		Oulad Hamida 2 : grotte des Félines	Atérien	Atérien
		Membre de l'Ain Roummana	125 Ka U/Th (3)		Moustérien	
PLEISTOCENE MOYEN	FORMATION DE KEF EL HAROUN	Membre de Bir Feghloul	163±33 ka OSL (1)	Sidi Abderrahmane-Extension	Second Acheuléen régional final	Acheuléen évolué Stade VII
		Membre d'Oulad Aj Jmel	303±30 ka OSL (1)			Acheuléen évolué Stade VIII
	FORMATION D'ANFA	Membre 4	367±34 ka OSL (1)	Cap Chatelier sommet		Ach. évolué Stade VII
				Grotte des Littorines		Ach. moyen Stade VI
		Membre 3		Cap Chatelier base Grotte des Ours	Second Acheuléen régional	Ach. moyen Stade V Ach. moyen Stade IV
		Membre 2	>0,4 Ma U/Th (4) 492±57 Ka OSL (1)	Carrière de la STIC		Ach. ancien I, II, III
		Membre 1		Sidi Abderrahmane niveau M		Pebble-C. Stade IV
	FORMATION D'OULAD HAMIDA	Membre 5			Premier Acheuléen régional	
		Membre 4	435 à 737 ka OSL (1), 500 ka ESR (5), 410 à 509 ka ESR/U (6)	Grotte à Hominidés Thomas 1 et Grotte des Rhinocéros Oulad Hamida 1		
		Membre 3				
		Membre 2				
		Membre 1	1,2/1,4 Ma biostr (7) 1/1,4 Ma OSL (1) polarité inverse (8)	Carrière Thomas1, Unité L		
PLEISTOCENE INFERIEUR	UMS de Gandour Ben Habib				Pas d'artefact connu à ce jour <i>in situ</i>	Pebble-Culture Stade III
	UMS de Dar Bou Chaïb Ben Caïla					
	UMS de Sidi Messaoud	Carrière Tal'at Al Ghorbal				
		Carrière Sidi Messaoud unité 2	≤1,8 Ma (9) Minéralogie			
PLIOCENE	UMS d'Ahl Al Oughlam	Sous-unité 2	Biochronologie ± 2,5 Ma (7)	Ahl-Al-Oughlam	Géofacts	Pebble-Culture Stade II
		Sous-unité 1		Ancienne Carrière Déprez		
	UMS d'Oulad Malik	Carrière Bir As Smar		Bir-As-Smar		
	UMS de Dehar Mouak	Carrière de Dehar Mouak				
MIOCENE final (Messinien)	UMS de Mediouna	Carrière de Lissasfa	Biochronologie ± 5,50 Ma (7)			

(1) RHODES *et al.*, 2006 ; (2) LEFEVRE *et al.*, 1994 ; (3) OUADIA, 1998 ; (4) SCHWARCZ, *in litteris* ; (5) Raynal *et al.*, 2010, 2011 ; (6) Shao, 2011 ; (7) GERAADS, 1993, 1995, 1998, 2002 ; (8) SEN, *in litteris* ; (9) EL GRAOUI, 1994

Raynal *et al.*, 2013

Figure 5: The Casablanca archaeological evidences replaced within the New Casablanca Lithostratigraphic Scale (NCLS).

Hominid Cave at Thomas Quarry I

Disorganised collections of fauna and industry occurred in this quarry until 1963, when a human mandible was discovered by Philippe Beriro (Ennouchi 1969). More human fossils have been discovered since and are referred to *Homo heidelbergensis*

/rhodesiensis (Raynal *et al.* 2010). As observed in ancient collections (Geraads *et al.* 1980) and confirmed by modern excavations, the lithic assemblage is manufactured on various quartzites with very few flint objects. It consists mainly in pebble-tools (choppers and chopping-tools) and core tools, flakes and very rare small bifaces. The fauna is very well pre-

served and is dominated by carnivores (Bernoussi, 1994, 1997) which are the first agents for the bone accumulation in the site. In some parts of the cave, artefacts, fauna remains and human fossils have been mixed by run-off. OSL measurements provided an age estimate ca 0.4 Ma (Rhodes *et al.* 2006) and a direct dating at 0.5 Ma was obtained on one hominid premolar (Raynal *et al.* 2010).

Rhinoceros Cave at Oulad Hamida 1 Quarry

This site was discovered in 1991 in an extension of the former Thomas III Quarry (Raynal *et al.* 1993; Rhodes *et al.* 1994). It is a marine cave belonging to one of the paleo-shores subsequent to the Member 1 of the *Oulad Hamida Formation* (NCLS) and thus shaped prior to the Anfa Group edification.

The assemblage was manufactured mainly with different varieties of quartzite and a few flint nodules (Fernandes *et al.* in press). The macro-industry comprises handaxes of various morphologies and dimensions (Fig. 4), as well as rare cleavers and pebble tools; the micro-industry is mainly made of raw flakes that, apart from those coming from the shaping of bifacial pieces, were produced by discoid (unifacial and bifacial), polyhedral (multifacial) and SSDA flaking, not any evidence of Levallois flaking has for now been identified; retouched flakes are rare, notches and denticulates are a majority and little diversified. This is a rather banal and frequent composition described in the literature for various Acheulean sites in Africa but also Middle Pleistocene European ones. Fire still does not seem to be used: not any burnt bones remain nor charcoal was discovered.

The fauna proved to be extremely rich in white rhinoceros possibly exploited by man, even if many carnivores played a part in this accumulation. Nearly fifty Vertebrate species were discovered indicating a noticeably more arid climate than now (Geraads, 1993b, 1994; Bernoussi, 1994, 1997). The lithostratigraphy, microfauna and datings lead to place this assemblage close to that of the Hominid Cave of Thomas I Quarry. ESR datings however indicate an age estimate within the range of 435-737 ka, limits provided by early and linear uptake model ages, respectively (Rhodes *et al.* 2006).

Bears cave at Sidi Abderrahmane

The main part of the filling of this cavity is a marine deposit forming the lower part of Member 4 of the *Anfa Formation* (NCLS). Prior to its setting, the back of the cave was inhabited in alternance by carnivores and humans. Tidal process have mixed former beach and cave deposits and pushed them

several times inside the cavity.

The archaeological material shows different degrees of wear. It was considered as middle Acheulean (stage V) by P. Biberson (1961b). Bears Cave assemblages show the use of very large discoid cores for the production of large flakes (blanks for handaxes and cleavers) and some smaller and of bifacial type, the absence of Levallois core and the production of complete or partial bifacial pieces, often symmetric (Mohib, 2001). This Acheulean is probably contemporaneous with the top of Member 3 of the *Anfa Formation* (NCLS) referred to MIS 12.

Sidi Abderrahmane Cunette

In the northern part of Sidi Abderrahmane quarry, Littorines cave was discovered and yielded in 1955 in unit F the fragmentary remains of the Sidi Abderrahmane *Atlanthropus* (Biberson, 1956). The assemblage was attributed to the Middle Acheulean (stage VI) by P. Biberson (1961b).

Along the west wall of the « Cunette », Cap Chatelier is another site belonging to the “Anfatian” shoreline. The assemblage from Biberson’s layer D2 comprises bifaces of various dimensions and morphologies, sometimes very thin, some cleavers and a flake production processed from discoid and levallois with preferential removal. It was considered as evolved Acheulean (stage VIII) by P. Biberson (1961b). Cap Chatelier deposits are capped by an uppermost dune visible in the Cunette wall, which provided an age estimate of 376 ± 34 ka (Rhodes *et al.* 2006), in accordance with the lithostratigraphic context.

Sidi Abderrahmane-Extension

Beyond the southwestern extremity of Sidi Abderrahmane-Grande Exploitation was Sidi Abderrahmane-Extension Quarry. Pierre Biberson had made of it the type locality for his evolved Acheulean (stage VII) that he placed before layer D2 of Cap Chatelier. Excavations have shown the existence of two archaeological layers. The upper layer (4 base) yielded an abundant material rich in handaxes of various types, often with a terminal bevel. Along with discoid unifacial and bifacial cores there are a few predetermined-cores with preferential removal. Lithostratigraphic studies demonstrated that Sidi Abderrahmane-Extension deposits lie at the top of the *Oulad Aj Jmel Member of the Kef El Haroun Formation* (NCLS) which gives an age estimate of 303 ± 30 ka (Rhodes *et al.* 2006). At the moment, the assemblage of layer 4 base at Sidi Abderrahmane Extension is the youngest Acheulean in the Casablanca sequence.

Conclusions

The Pre-Acheulean ancient stages recognized by Biberson do not exist and they are actually geofacts, or more recent industries: there is no yet known Oldowan (in the chronological sense of the word) in Atlantic Morocco.

The FRA is only known in open air sites with exploitation of very big fauna (Thomas I L1, STIC, Sidi Abderrahmane M...). Assemblages are rich in bifacial macro-implement and cleavers or in small flaking products (Thomas I L5). The morphological variability of the retouched parts expresses a predetermination for specialised activities. Finally, many bifacial pieces are managed as cores, even as percussors, and bear in embryo the schemes of preparation and exploitation of cores with predetermined posterior flakes. The First Acheulean occurs at a least ca 1 Ma at Thomas I Quarry (unit L), may be sooner (1.4 Ma at most) and its last terms are represented by the assemblages from Unit M of Sidi Abderrahmane-Grande Exploitation and from Unit D at the STIC quarry, both older than 0.5 Ma.

Sharon (2007, 2010) identified a stage within the Acheulean techno-complex, called Large Flake Acheulian (LFA), as a "distinct segment in the Acheulian techno-complex that is technologically and typologically distinguishable from others" (Sharon 2010, p. 228)

LFA assemblages from a very wide geographical and even chronological range are grouped together, following these criteria.

- most part of the bifaces blanks are large flakes detached from giant cores;
- giant cores were flakes through predetermined methods (Sharon 2009);
- large flake production shows a propensity for coarse-grained rock types rather than from fine-grained raw materials (Sharon 2008);
- most bifaces and cleavers were shaped with minimal retouch of the ventral face thinning the flake blank's butt-bulb, given the high degree of predetermination of the blanks;
- LFA assemblages contain significant frequencies of cleavers (Tixier 1956);
- most bifaces have pointed tips, whereas broad-tipped ovate bifaces are rare.

LFA is predated in Africa and Levant by a phase of early Acheulean, older than 1 Ma, when large flakes do not constitute a primary technological praxis and cleavers are absent. Following Sharon, the lithic series from Unit L of Thomas I Quarry

corresponds to this pre-LFA stage. LFA appears in East Africa around 1 Ma and has a long duration, up to the very last stages of its existence.

On the contrary, in the Sahara, North Africa and the Iberian Peninsula, the chronological and cultural sequences of the LFA are unclear. As pointed by Sharon (2010), absolute dates are rare, and the cultural sequences are largely based on typological correlations.

Large flake blanks are a major component in all of the North African Middle Pleistocene sites studied by Sharon (Sidi Abderrahman, Grotte des Ours, STIC Quarry, Ternifine, Tachenghit) and most of these sites included cleavers as a significant part of their assemblage.

In addition, Sharon (2011) assessed that Iberian Middle Pleistocene Acheulean finds its origin in the Northern African one. This hypothesis is based on the presence of a specific technical behaviour, i.e. the *éclat d'entame* method, identified firstly at Ternifine. "A cobble was struck once at a precise location on the cortex at an obtuse angle.... The strike produced a blank that was perfectly suited to handaxe production..., with minimal necessity, if at all, of secondary retouch. This method was highly controlled, due to the meticulous attention paid both to raw material block size and shape selection and to the systematic removal of a single, preplanned primary flake" (Sharon 2011, p. 128). In a second stage of production, Kombewa flakes were detached from entame flakes. Cleavers manufactured from these blanks have been reported in the aforementioned Acheulean assemblages from North Africa and from the Iberian Peninsula (Alimen 1978; Balout *et al.* 1967; Santonja and Villa 1990; Raposo and Santonja 1995; Mourre 2003; Méndez-Quintas *et al.* 2006; Arroyo and Torre, 2013; García-Moreno *et al.* 2014; Sharon and Barsky in press). Nevertheless, as pointed by Santonja and Villa (2006), the known Middle Pleistocene sites of the Iberian Peninsula appear in fluvial deposits, whose chronostratigraphies are debatable. LFA had disappeared by 0.5 Ma from North Africa, and from Levant as well, when non-large flake based Acheulean industries emerge with a high preference for flint as raw material for bifaces manufacture.

The SRA presents varied situations. Assemblages from caves (Thomas I Hominids cave, Rhinoceros Cave upper layer) are rich in small flaking, cores and core?tools (including flaked cobbles with SSDA method) and associated with an abundant fauna in which medium and small size mammals have been hunted and scavenged. Some knapping workshops

exist in open-air localities (Sidi Al Khadir-Helaoui), but may be so-called considering the absence of preserved faunal remains. The SRA is very polymorph, represented as soon as 0.5 Ma in Homind Cave at Thomas I Quarry and in layers of Rhinoceros Cave. It develops during MIS 11 represented at Sidi Abderrahmane by the Bears Cave and Littorines Cave assemblages. The more recent terms show a common use of Levallois flaking, prior to 0.35 Ma at Cap Chatelier (D2) and ca 0.3 Ma at Sidi Abderrahmane-Extension upper layer.

This exceptionnal sequence must from now on, considering its richness, be taken into account at the same rank than those from Eastern and Southern Africa, Europe, Middle East or Asia.

The chronological framework necessary for correlations with other African zones for now on not only rests on a reliable biostratigraphical scale, that an intensification of researches will make more detailed (figure 5), but has been recently strengthened by a series of absolute datings by different methods. An effort has still to be made to obtain more datings and to establish a paleomagnetic framework. Hominins fossils are still rare but new findings have recently occurred in an stratigraphic context: from the point of view of human evolution, Thomas I and Oulad Hamida 1 quarries are undisputably the most important site complex in North West Africa.

Future researches will have to establish the nature of the relations with East Africa, Middle East and more widely Eurasia.

References

- Aberkan M. (1989) - *Etude des formations Quaternaires des marges du bassin du Rharb (Maroc nord occidental)*. Thèse, Université de Bordeaux 1, 290 p.
- Alimen M.H. (1978) - *L'évolution de l'Acheuléen au Sahara Nord-Occidental (Saoura-Ougarta-Tabelbala)*. Paris, CNRS.
- Arroyo A., Torre I. de la (2013) - Acheulean large flake technology in Campo de Calatrava (Ciudad Real, Spain). *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 4:2-10.
- Balout L. (1955) - *Préhistoire de l'Afrique du Nord*. Paris, Arts et Métiers graphiques.
- Bar Yosef O. & Goren-Inbar N. (1993) - *The Lithic Assemblages of Ubeidiya: A Lower Palaeolithic Site in the Jordan Valley*. QEDM 34, 280 p.
- Bernoussi R. (1994) - *Etude d'une taphocénose Pleistocène. Exemple de la Grotte des Rhinoceros (Carrière Oulad Hamida 1, Casablanca, Maroc)*. Mémoire de DEA, Université de Bordeaux 1, 101 p.
- Bernoussi R. (1997) - *Contribution à l'étude palaeontologique et observations archéozoologiques pour deux sites du Pleistocène moyen du Maroc atlantique : grotte à Hominidés de la carrière Thomas I et de la grotte des Rhinocéros de la carrière Oulad Hamida 1 (Casablanca, Maroc)*. Thèse de l'Université de Bordeaux 1, n° 1711, 263 p.
- Biberson P. (1956) - Le gisement de l'« Atlanthrope » de Sidi Abderrahmane (Casablanca), *Bulletin d'Archéologie Marocaine* 1:39-92.
- Biberson P. (1961a) - *Le cadre palaeogéographique de la Préhistoire du Maroc atlantique*. Publications du Service des Antiquités du Maroc, Rabat, fascicule 16, 235 p.
- Biberson P. (1961b) - *Le Palaeolithique inférieur du Maroc atlantique*. Publications du Service des Antiquités du Maroc, Rabat, fascicule 17, 544 p.
- Biberson P. (1967) - Some aspects of the Lower Palaeolithic of Northwest Africa. In: W.W. Bishop & J. Desmond-Clark (eds.), *Background to Evolution in Africa*. Chicago and London, The University of Chicago Press, p. 447-475.

- Braun D.R., Tactikos J.C., Ferraro J.V., Arnow S.L., Harris J.W.K. (2008) - Oldowan reduction sequences: methodological considerations. *Journal of Archaeological Science* 35:2329-2345.
- Chavaillon J. (2003) - La preuve en Préhistoire ou les limites de la crédibilité. In: O. Jacob (ed.), *Le Temps des savoirs, Revue interdisciplinaire de l'Institut universitaire de France, n°5, La Preuve*, p. 53-73.
- Clark J.D., Heinzl J. de, Schick K.D., Hart W.K., White T.D., Woldegabriel G., Walter R.C., Suwa G., Asfaw B., Vrba E., Selassie Y.H. (1994) - African *Homo erectus*: Old radiometric Ages and Young Oldowan Assemblages in the Middle Awash Valley, Ethiopia. *Science* 264:1907-1910.
- Delagnes A., Roche H. (2005) - Late Pliocene hominid knapping skills: the case of Lokalalei 2C, West Turkana, Kenya. *Journal of Human Evolution* 48:435-472.
- Eisenmann V., Ballesio R., Beden G., Faure M., Geraads D., Guerin C., Heintz E. (1983) - Nouvelle interprétation biochronologique des grands mammifères d'Ubeidiya, Israël. *Geobios* 16(5):629-633.
- El Hajraoui M.A. (1985) - *Les industries préhistoriques de la région de la Mamora dans leur contexte géologique et palaeopédologique*. Thèse 3ème cycle, Université de Bordeaux 1, 185 p.
- Ennouchi E. (1969) - Découverte d'un Pithécanthropien au Maroc. *C. R. Acad. Sci. Paris, série D* 269:763-765.
- Fernandes P., Raynal J.P., Mohib A. (in press) - L'exploitation des ressources minérales par les hommes du Second Acheuléen régional (Grotte des Rhinocéros, Casablanca, Maroc). In: J.P. Raynal & A. Mohib (eds), *Préhistoire de Casablanca I. La Grotte des Rhinocéros (fouilles 1991 et 1996)*. VESAM VI. Rabat, Royaume du Maroc Ministère de la Culture Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, p. 145-154.
- García-Medrano P., Ollé A., Mosquera M. (2014) - The earliest Acheulean technology at Atapuerca (Burgos, Spain): oldest levels of the Galería site (GII Unit). *Quaternary International* 353:170-194.
- Geraads D. (1993) - Middle Pleistocene Crocidura (Mammalia, Insectivora) from Oulad Hamida I, Morocco, and their phylogenetic relationships. *Proceedings van der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 96(3):281-294.
- Geraads D. (1994) - Rongeurs et Lagomorphes du Pleistocène moyen de la "Grotte des Rhinocéros", carrière Oulad Hamida 1, à Casablanca, Maroc. *N.Jb.Geol.Pal., Abh.* 191(2):147-172.
- Geraads D., Amani F., Raynal J-P., Sbihi-Alaoui F.Z. (1998) - La faune de Mammifères du Pliocène terminal d'Ahl al Oughlam, Casablanca, Maroc. *C. R. Acad. Sci., Sciences de la Terre et des Planètes* 326:671-676.
- Geraads D., Beriro P., Roche H. (1980) - La faune et l'industrie des sites à *Homo erectus* des carrières Thomas (Casablanca, Maroc). Précisions sur l'âge de ces Hominidés. *C. R. Acad. Sci. Paris D* 291:195-198.
- Goren N. (1981) - *The lithic assemblages of the site of Ubeidiya, Jordan valley*. Ph. D. thesis, Hebrew University of Jerusalem.
- Gowlett J.A.J. (1988) - A case of developed Oldowan in the Acheulean? *World Archaeology* 20:13-26.
- Habboun A. (1991) - *Etude de l'industrie lithique du Chaperon Rouge II*. Mémoire de fin d'Etude du II^e Cycle des Sciences de l'Archéologie et du patrimoine, INSAP, Rabat, 156 p. et annexes.
- Isaac G.L. (1966) - New evidence from Olorgesailie relating to the character of Acheulian occupation sites. In: L.D. Cuscoy (ed.), *Actas del V Congreso Panafricano de Prehistoria y de Estudio del Cuaternario*. Publicaciones del Museo Arqueológico Santa Cruz de Tenerife, Tenerife 6, p. 135-145.

- Isaac G.L. (1977) - *Olorgesailie: Archaeological Studies of a Middle Pleistocene Lake Basin in Kenya*. University of Chicago Press, Chicago.
- Lefèvre D. (2000) - *Du continent à l'océan. Morphostratigraphie et palaeogéographie du Quaternaire du Maroc atlantique. IIe partie: le modèle casablancais*. Thèse d'Habilitation à diriger des recherches, vol. 3, Université de Montpellier III, p. 100-308, 47 fig., 2 tab.
- Lefèvre D. & Raynal J.P. (2002) - Les formations plio-Pleistocènes de Casablanca et la chronostratigraphie du Quaternaire marin du Maroc revisitées. *Quaternaire* 13(1):9-21.
- Mendez-Quintas E., Villar Quinteiro R., Santonja M., Perez-Gonzalez A., Ledo Bernardez M. (2006) - Valoración preliminar del yacimiento paleolítico de Portomaior, as Neves, Galicia. In: J.M. Maillo, E. Baquedano (eds.), *Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera, Zona Arqueológica* 7, p. 184-193.
- Mohib A. (1991) - *Contribution à l'étude du Palaeolithique ancien de Casablanca : l'outillage du niveau M de Sidi Abderrahmane (fouilles Neuville et Ruhlmann)*. Mémoire de fin d'Etudes de l'INSAP, 126 p., 68 fiches techno-typologiques.
- Mohib A. (2001) - *L'Acheuléen de la grotte des Ours à Sidi Abderrahmane (Casablanca, Maroc) dans son contexte régional (fouilles anciennes et recent)*. Thèse de l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, Rabat, 348 p.
- Mourre V. (2003) - *Implications culturelles de la technologie des hachereaux*. PhD thesis, Université de Paris X-Nanterre.
- Neuville R. & Ruhlmann A. (1941a) - *La place du Paléolithique ancien dans le Quaternaire marocain*. Hespéris 8. Casablanca, Librairie Farairre, 156 p.
- Neuville R. & Ruhlmann A. (1941b) - *Note sur les transgressions marines Quaternaires du littoral atlantique du Maroc*. Bulletin de la Société Préhistorique Française 38:205-207.
- Neuville R. (1951) - Le site clacto-Abbevillien tsyacien, acheuldéen et micoquien de Sidi Abderrahmane, histoire d'un classement. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 48, 101-108.
- Raposo L., Santonja M. (1995) - The earliest occupation of Europe: The Iberian Peninsula. In: W. Roebroeks, T.V. Kolfschoten (eds.), *The earliest occupation of Europe*. Leiden, University of Leiden, p. 7-25.
- Raynal J.P. & Texier J.P. (1984) - *Sidi Abderrahmane carrière Schneider «limons rouges»*. In: *Activités de la mission préhistorique et palaeontologique française au Maroc. Années 1981-1982*. Bulletin d'Archéologie Marocaine 15, p. 42-44.
- Raynal J.P. & Texier J.P. (1989) - Découverte d'Acheuléen ancien dans la carrière Thomas I à Casablanca et problème de l'ancienneté de la présence humaine au Maroc. *C. R. Acad. Sci. Paris* 308, series II, 1743-1749.
- Raynal J.P., Mohib A., Lefèvre D. (2016) - Casablanca des origines. In: J.P. Raynal & A. Mohib (eds.), *Préhistoire de Casablanca. I - La Grotte des Rhinocéros (fouilles 1991 et 1996)*, VESAM VI. Rabat, Royaume du Maroc Ministère de la Culture Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, p. 11-33.
- Raynal J.P., Lefèvre D., Geraads D., El Graoui M. (1999) - Contribution du site palaeontologique de Lissasfa (Casablanca, Maroc) à une nouvelle interprétation du Mio-Pliocène de la Méseta. *C. R. Acad. Sci. Paris, Series 2A, Sciences de la terre et des planètes* 329:617-622.
- Raynal J.P., Magoga L., Sbihi-Alaoui F.Z., Geraads D. (1995) - The Earliest Occupation of Atlantic Morocco: The Casablanca Evidence. In: W. Roebroeks & T. van Kolfschoten (eds.), *The earliest occupation of Europe*. Leiden, University of Leiden, p. 255-262.

- Raynal J.P., Geraads D., Magoga L., Elhajraoui A., Texier J.P., Lefevre D., Sbihi-Alaoui F.Z. (1993) - La grotte des Rhinocéros (Quarry Oulad Hamida 1, anciennement Thomas III, Casablanca), nouveau site Acheuléen du Maroc atlantique. *C. R. Acad. Sci. Paris, series 2A, Sciences de la terre et des planètes* 316:1477-1483.
- Raynal J.P., Sbihi Alaoui F.Z., Geraads D., Magoga L., Mohib A. (2001) - The earliest occupation of North-Africa: the Moroccan perspective. *Quaternary International* 75:65-75.
- Raynal J.P., Sbihi-Alaoui F.Z., Magoga L., Mohib A., Zouak M. (2002a) - Casablanca and the early occupation of north-atlantic Morocco. *Quaternaire* 13(1):65-77.
- Raynal J.P., Sbihi-Alaoui F.Z., Magoga L., Mohib A., Zouak M. (2002b) - The Lower Palaeolithic sequence of atlantic Morocco revisited after recent excavations at Casablanca. *Bulletin d'Archéologie marocaine* 20:44-76.
- Raynal J.P., Sbihi-Alaoui F.Z., Mohib A., El Graoui M., Lefevre D., Texier J.P., Geraads D., Hublin J.J., Smith T., Tafforeau P., Zouak M., Grün R., Rhodes E.J., Eggins S., Daujeard C., Fernandes P., Gallotti R., Hossini S., Queffelec A. (2010) - Hominid Cave at Thomas Quarry I (Casablanca, Morocco) : recent findings and their context. *Quaternary International* 223-224:369-382.
- Raynal J.P., Texier J.P., Geraads D., Sbihi-Alaoui F.Z. (1990) - Un nouveau gisement palaeontologique plio-Pleistocène en Afrique du Nord: Ahl Al Oughlam (ancienne quarry Déprez) à Casablanca (Maroc). *C. R. Acad. Sci. Paris, series 2A, Sciences de la terre et des planètes* 310:315-320.
- Rhodes E., Raynal J.P., Geraads D., Sbihi-Alaoui F.Z. (1994) - Premières dates RPE pour l'Acheuléen du Maroc atlantique (Grotte des Rhinocéros, Casablanca). *C. R. Acad. Sci. Paris, series 2A, Sciences de la terre et des planètes* 319:1109-1115.
- Rhodes E.J., Singarayer J.S., Raynal J.P., Westaway K.E., Sbihi-Alaoui F.Z. (2006) - New age estimations for the Palaeolithic assemblages and Pleistocene succession of Casablanca, Morocco. *Quaternary Science Reviews* 25:2569-2585.
- Roche H., Delagnes A., Brugal J.-P., Feibel C.S., Kibunjia M., Mourre V., Texier P.J. (1999) - Early hominid stone tool production and technical skill 2.34 Myr ago in west Turkana, Kenya. *Nature* 399:57-60.
- Santonja M., Villa P. (1990) - The Lower Paleolithic of Spain and Portugal. *Journal of World Archaeology* 4:45-94.
- Santonja M., Villa P. (2006) - The Acheulean of Western Europe. In: N. Goren-Inbar & G. Sharon (eds.), *Axe age: Acheulean tool-making from quarry to discard*. London, Equinox, p. 429-478.
- Sharon G. (2007) - *Acheulean large flake industries: Technology, chronology, and significance*. BAR (British Archaeological Reports) International Series 1701. Oxford, Archaeopress.
- Sharon G. (2008) - The impact of raw material on Acheulian large flake production. *Journal of Archaeological Science* 35:1329-1344.
- Sharon G. (2009) - Acheulean giant cores technology—a worldwide perspective. *Current Anthropology* 50:335-367.
- Sharon G. (2010) - Large flake Acheulean. *Quaternary International* 223-224:226-233.
- Sharon G. (2011) - Flakes Crossing the Straits? Entame Flakes and Northern Africa-Iberia Contact During the Acheulean. *African Archaeological Review* 28:125-140.

Sharon G. & Barsky D. (in press) - The emergence of the Acheulian in Europe - A look from the east. *Quaternary International*, [Online] 411, Part B:25-33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.108> [Accessed 3rd February 2017].

Semaw S., Renne P., Harris J.W.K., Feibel C.S., Bernor R.L., Fesseha N., Mowbray K.M. (1997) - 2.5-Million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia. *Nature* 385:333-336.

Souville G. (1973) - *Atlas préhistorique du Maroc ; I, le Maroc atlantique*. Etudes d'antiquités africaines, éditions du CNRS, Paris, 368 p.

Stearns C.E. (1978) - Pliocene-Pleistocene emergence of the Moroccan Meseta. *Geological Society of American Bulletin* 89:1630-1644.

Texier J.P., Debenath A., Raynal J.P. (1982) - *Une stratigraphie complexe du Quaternaire continental Marocain: le Chaperon Rouge II à Rabat*. 9ème Réunion. an. Sci. Terre. Paris, Soc. Géol. Fr. Ed., p. 599.

Texier J.P., Lefevre D., Raynal J.P. (1992) - La Formation de la Mamora. Le point sur la question du Moulouyen et du Salétien du Maroc Nord-Occidental. *Quaternaire* 3(2):63-73.

Texier J.P., Lefevre D., Raynal J.P., El Graoui M. (2002) - Lithostratigraphy of the littoral deposits of the last one million years in the Casablanca region (Maroc). *Quaternaire* 13(1):23-41.

Texier P.J. (1995) - The Oldowan assemblage from NY 18 site at Nyabusosi (Toro-Uganda). *C. R. Acad. Sci. Paris, series 2A, Sciences de la terre et des planètes* 320:647-653.

Tixier J. (1956) - Le hachereau dans l'Acheuléen nord-africain. Notes typologiques. In: *Proceedings of the XV Session of the Congrès Préhistorique de France*, July 15-22. Poitiers-Angoulême, p. 914-923.

Torre I. de la (2004) - Omo revisited evaluating the technological skills of Pliocene hominids. *Current Anthropology* 45:439-465.

Woldegabriel G., White T., Suwa G., Semaw S., Beyene Y., Asfaw B., Walter R. (1992) - Kesem-Kebena: a newly discovered paleoanthropological research area in Ethiopia. *J. Field Archaeol.* 19:471-493.

Additional chronometric data for the small flake assemblages ('Asinipodian') from Pech de l'Azé IV (France) and a comparison with similar assemblages at the nearby site of Roc de Marsal.

Daniel Richter^{1,2}, Shannon McPherron¹, Harold L. Dibble^{1,3}, Paul Goldberg⁴, Dennis Sandgathe⁵

¹Department of Human Evolution, Max-Planck-Institute for Evolutionary Anthropology, Germany.
drichter@eva.mpg.de

²Freiberg Instruments GmbH, Freiberg, Germany.

³Department of Anthropology, University of Pennsylvania, USA.

⁴Department of Archaeology, Boston University, USA.

⁵Simon Fraser University, Burnaby, Canada.

Abstract

The chronological positions of the technological and typological variants of the Mousterian in southwest France have been the subject of debate for over fifty years. While some relative stratigraphical sequences provide a (regional) pattern, which could be interpreted at least in parts as chronological succession, chronometric dating appears to falsify this hypothesis. On a linear time scale much of the data suggests broadly overlapping Mousterian variants in the late Middle Palaeolithic. New thermoluminescence data for a less common Mousterian variant (Asinipodian) are presented for Pech de l'Azé IV and discussed within the framework of similar assemblages from Roc-de-Marsal. The two Asinipodian assemblages at Pech de l'Aze IV provide TL mean ages for Layers 6A and 6B of 74 ± 4 ka and 70 ± 4 ka, respectively. This data fits well into the previously established geochronological framework for the site and the weighted context TL-age of 72 ± 3 ka is in excellent agreement with OSL age estimates for the same layer. The Asinipodian assemblage from layer 6 and the similar small flake assemblages at Roc de Marsal thus can be placed in MIS 5a to 4. The outstanding concurrency between several chronometric dating methods for the sequence of Pech IV, as well as for the cluster of Pech sites and elsewhere, suggests that chronometric ages provide reliable estimates for the interpretation of the timing of the dated occurrences. However, coherence on a chronostratigraphical succession of the technocomplexes/facies is only achieved on a local scale for the Pech sites and elsewhere. The Mousterian variants, as they are defined, overlap considerably in time, and call into question their interpretation as a succession of chronological units on a larger geographical scale, while a correlation with climate change of the technological units is not clear either.

The agreement in chronometry and interpretation of the lithic sequences on identical analytical

grounds of these two sites might indicate that differences in lithic analysis/definitions at least contribute to, if not are, the general problem.

Introduction

Since the early part of the 20th century, it was recognized that the Mousterian of southwest France varied in ways such that apparently distinct technocomplexes, or facies, could be distinguished on the basis of relative frequencies of particular tool types (Peyrony 1920; Peyrony 1930; Breuil 1932; Breuil and Lantier 1959; Bordes 1961; Bordes 1976; Bordes 1981). Despite some criticisms (Rolland and Dibble 1990; Dibble and Rolland 1992), their use continues today, though their definition is now based more on technological criteria than on typological frequencies of retouched tool counts (Delagnes *et al.* 2007). Various interpretations of this variability have been offered (Peyrony 1920; Bordes 1961; Mellars 1965; Binford and Binford 1966; Rolland and Dibble 1990; Dibble and Rolland 1992; Morin *et al.* 2014; Thiébaud *et al.* 2014).

In this debate, whether or not the facies, or at least some of them, are temporally ordered has been a consistent research focus. As noted by Mellars (1965; 1969) early in the debate, the Mousterian of Acheulian Tradition (MTA) occurs late in many sequences, and likewise, when both Ferrassie and Quina Mousterian are present at the same site, the latter nearly always overlies the former (Mellars 1996). This is in contrast to the facies of Denticulate Mousterian and Typical Mousterian, both of which can occur anywhere within a site's sequence, while the Asinipodian, the last of the Mousterian facies defined by Bordes (1975), has only been recognized in a few sites (Dibble and McPherron 2006; 2007).

While intra-site stratigraphic sequences represent a strong argument for establishing chronological ordering, the application of chronometric dating across many sites is required to confirm the validity of locally observed patterns across a region. Obtai-

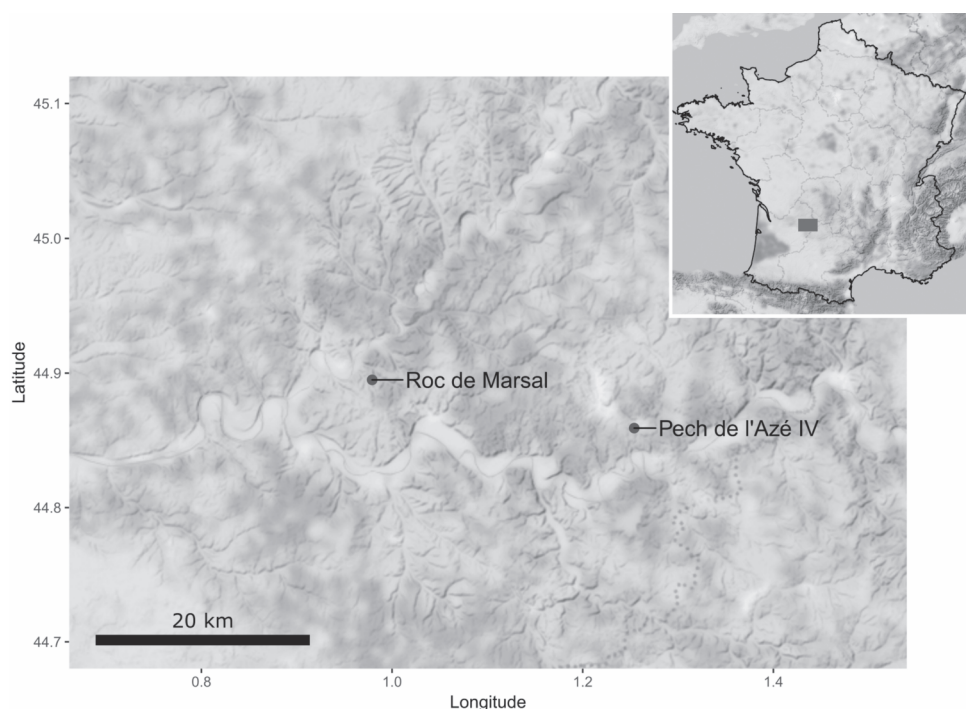


Figure 1: Locations of the Middle Palaeolithic sites of Pech de l'Azé IV and Roc de Marsal.

ning chronometric dates for Mousterian assemblage variability, preferentially with multiple methods, is important to the resolution of this debate. Thus in this paper, new thermoluminescence (TL) dates from the deeply stratified Mousterian site of Pech de l'Azé (Pech) IV, southwest France (Fig. 1), are presented. The dates are obtained for Layer 6 which is characterized by small flake production ('Asinipodian') (Bordes 1975; Dibble and McPherron 2006; 2007). Similar assemblages emphasizing small flake production are also present at the base of the sequence recently excavated at the nearby site of Roc de Marsal (Fig. 1). A comparison of the dates from these two sites with their very distinctive small flake assemblages will serve as a very specific test as to whether Mousterian variability in southwest France has a chronological component.

Chronometric dating results are presented within the framework of Marine Isotope Stages (MIS) (defined after Lisiecki and Raymo 2005), which sometimes allows a more precise interpretation of the age by including the climatological data available for a given layer/site. It is assumed that the short terrestrial delays observed for Holocene marine oxygen isotope records (e.g. Sharapova *et al.* 2008), applies to the later Pleistocene as well and oxygen isotope data from marine records can be used for the correlation of terrestrial records. The potential lack of exact synchronicity has to be emphasized, which leads to an understanding of such stages as 'climatic stages' or 'climatic substages' following Railsback *et al.* (2015). The chronometric data is used to deter-

mine the nominally possible MIS attribution within the 95% probability level (doubled 1- σ uncertainties) and contrast this information to climatological information available for the sedimentological/archaeological layer under question. Climatological data sometimes allows the elimination of a nominal MIS attribution and thus a more precise age estimate can be provided for interpretation.

The chronometric framework of the late French Middle Palaeolithic

For the late Middle Palaeolithic, a summary by Guibert *et al.* (2008) shows a complex pattern of broadly overlapping Mousterian facies. For their analysis they collected and compared data for >340 chronometric ages on a linear (calibration of C14) time scale. Critical evaluation of the association between the dated samples and their archaeological context is, even now, not always a high priority in many dating applications despite a wealth of publications and explicit work on the subject, e.g. the typology of events (Dean 1978). All data was ranked by Guibert *et al.* (2008) according to a set of quality criteria involving contextual association of the samples, pretreatment and other methodological aspects. Dates with ranks falling below a particular threshold were considered unreliable and discarded from their analysis. Accounting for the potentially fundamental problem when characterizing Mousterian assemblages, the use of varying criteria or of inter-analyst variability, however, is beyond the reach of most studies emphasizing the chronometric data. The same is true here, but we are focusing on

two sites excavated, studied and analysed by the same team, thus the criteria employed, as well as the approach for assemblage characterization, are identical.

After applying their criteria, and with the above caveats in mind, many fewer dates remain. With these, Guibert *et al.* (2008) present a 'visual qualitative analysis' for three of the Mousterian facies (MTA, Quina and Denticulate). Their approach avoids having to make questionable statistical assumptions. The results should not be regarded as a definition of time slices for any of the facies, or to provide the timing of the beginning or ending of technocomplexes (Guibert *et al.* 2008). Having actually found and dated one of the first or last appearances of a facies can be questioned and the interpretations thus should be rather related to first/last 'found' or 'dated' occurrences.

Even with a restriction to high quality chronometric data, which should provide the most coherent temporal pattern, a simple chronological succession of facies is not apparent in the data (Guibert *et al.* 2008; Richter *et al.* 2013). Contrary to these regional data, especially to work on Pech IV (Richter *et al.* 2013), a comprehensive dating study, based primarily on OSL dating of the sedimentation, provides a coherent picture for the cluster of sites at Pech de l'Azé (Pech I, II and IV), which suggests a strong chronological component to the Mousterian variability present there (Jacobs *et al.* 2016). The discrepancy between, for instance, these results for the Pech site complex on a local scale and the larger regional scale analysis is potentially attributed to the use of different techniques from different laboratories for the various age estimates (Jacobs *et al.* 2016). If the use of different techniques from different laboratories is preventing us from detecting a chronological pattern, this should, however, be the case at the Pech site cluster as well. It is interesting to note, that the dating results for the Pech site cluster, performed in different laboratories and with different techniques, provide a rather coherent picture (see discussion below). Furthermore, this data is also, especially at Pech IV, in excellent agreement with the OSL ages (Tab. 3). Using one technique from one laboratory (as Jacobs *et al.* (2016) have done) allows for a higher resolution analysis due to the shared systematic uncertainties, which can be largely omitted for comparative analysis (Aitken 1985). But this type of approach naturally restricts the analysis to sites for which such comparable data are available. Furthermore, it has potentially the disadvantage of sharing the same systematic bias for all data included in such an in-

terpretation. In comprehensive analysis for a large scale interpretation it might be preferable to include multiple methods with variable systematics, even if this might mean less resolution, but there appears to be no reason for a systematic bias.

Linking the Mousterian variability to palaeoclimatological changes has been suggested (e.g. Morin *et al.* 2014), but no consistent pattern on the scale of geographical occurrence of the Mousterian variants can be shown so far, and a link of the Quina facies with reindeer dominated assemblages to palaeoclimatology (Morin *et al.* 2014) has been questioned (Guérin *et al.* 2017).

Chronometrically, the Denticulate and the Quina facies, for example, can be only broadly linked to MIS 3 on the geographical scale on which the concept of Mousterian facies is actually applied (Richter *et al.* 2013). The MTA, which stratigraphically would appear to be one of the last manifestations of the Mousterian, exhibits a larger age range, from MIS 4 to MIS 3. These results led to the conclusions that facies are largely contemporaneous (Guibert *et al.* 2008; Richter *et al.* 2013). This is in accordance with e.g. Delagne & Meignen (2006) who investigated the intra- and inter- site variability and found their data showing similar ages for their technologically defined units, and Thiébaud *et al.* (2014) who argue that time does not explain Mousterian variability. In both of these latter cases, cultural factors are given priority as an explanation.

Pech de l'Azé IV

Pech de l'Azé IV (Bordes 1975; 1978; McPherron and Dibble 2000) is one of a complex of four late Middle Palaeolithic sites located in the Perigord region of southwest France (Fig. 1). Recent excavations (Turq *et al.* 2008; Turq *et al.* 2011) pushed the west section further west by one meter and produced the samples presented here (Fig. 2). Eight major Pleistocene layers were identified that matched, for the most part, the sequence original described by Bordes (Turq *et al.* 2011). At their thickest, the deposits are about 4.5m deep (Fig. 2).

The basal Layer 8 rests directly on bedrock and consists of bedded clayey-sand with a major organic anthropogenic component including multiple combustion features (Dibble *et al.* 2009; Goldberg *et al.* 2012). The lithic component appears to be relatively homogeneous and can be characterized throughout Layer 8 as being high in numbers of scrapers, low in notches/denticulates, and having a relatively high Levallois component. In classic Bordian systematics, it can be characterized as a Typical Mousterian.

Layer 7 is a relatively thin, cm-thick layer of coarse sand, with cryoturbated angular flint and bone-rich sand. The lithics are too battered to allow any accurate technological or typological analysis.

Layers 6, 5, and 4 are composed of silty-sands with varying sizes and quantities of limestone fragments. In particular, the upper portion of Layer 6 contains some large blocks of roof fall (Layer 6A). Tool frequency is relatively low in Layer 6, with notched tools more common than scrapers. Layer 6 is notable for the emphasis on small flake production using a variety of methods including Levallois,

Kombewa, and truncated-faceted, and Layer 6 is the eponymous assemblage for the Asinipodian (Dibble and McPherron 2006; Dibble and McPherron 2007). Scrapers become more common starting with Layer 5 and Levallois remains common. Thus Layer 5 would be classified as Typical Mousterian facies. The emphasis on scrapers continues in Layer 4 but there is a gradual decline in Levallois production. While a facies attribution of the various assemblages within Layer 4 is difficult even Bordes (1978) avoided attributing them to a particular facies), there are clear Quina features, especially in the uppermost Layer 4A.

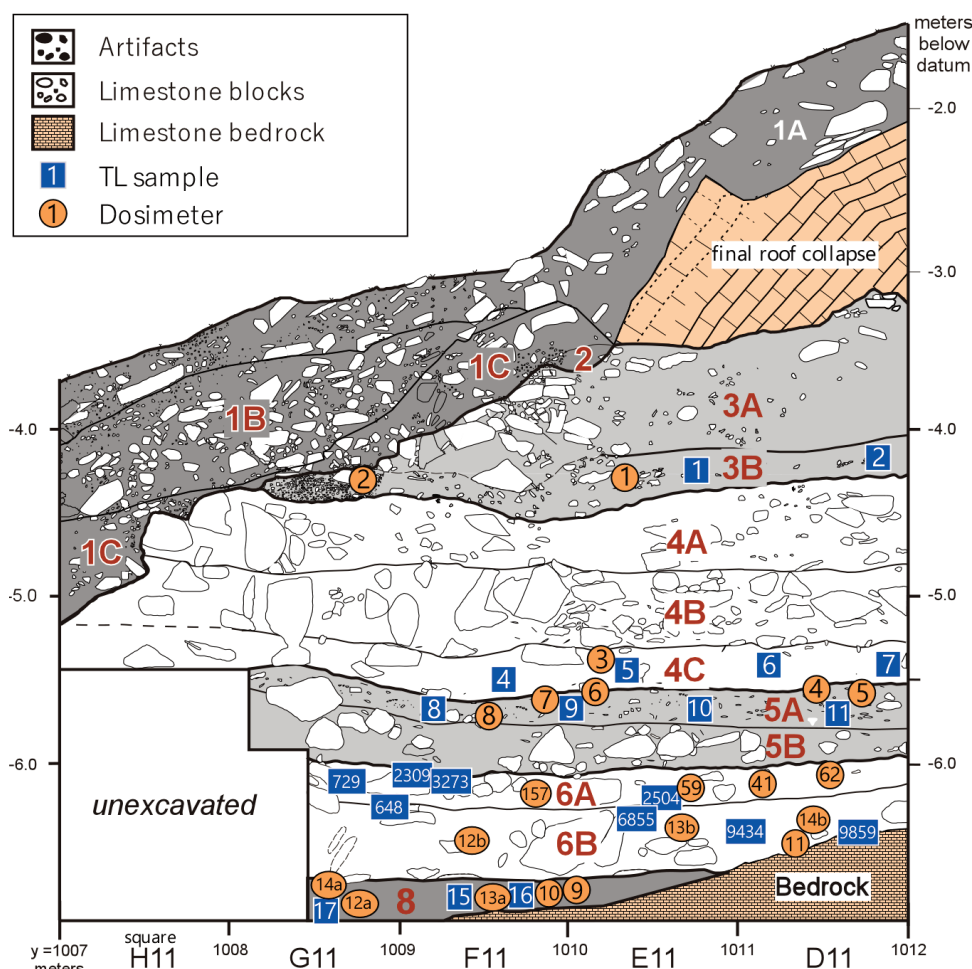


Figure 2: Stratigraphy of Pech de l'Azé IV. The location of dosimeters and samples are projected onto the profile at $x=999$. Layer 8 contains a Typical Mousterian; 7 cryoturbated assemblage (Layer 7 is not exposed in this section); 6 Asinipodian; 5 Typical Mousterian; 4B,C Typical Mousterian; 4A Quina Mousterian; 3 Mousterian of Acheulean Tradition (MTA); 2-1 Holocene deposits.

Layer 3 is the uppermost of the Pleistocene-aged deposits. The lithic component contains lower scraper counts, some backed knives, pseudo-Levallois points, and notches and denticulates. Bifaces and biface thinning flakes occur in this layer which is attributed to the MTA facies (McPherron *et al.* 2005; McPherron *et al.* 2012).

The Pech IV sequence has been the subject of multiple chronometric studies (see discussions in

Richter *et al.* 2013; Jacobs *et al.* 2016), of which we discuss only the more recent approaches and concentrate on the lower part of the sequence (Tab. 3).

The last heating of flint, and thus a prehistoric activity, was dated by means of TL-dating for the sequence of Pech IV (Richter *et al.* 2013). The Typical Mousterian from Layers 8 and 5A were dated to 96 ± 5 ka and 74 ± 5 ka, respectively, while Layers

level	x (m)	y (m)	z (m)	square	dosim #	D _{external} (μGy a ⁻¹)
6A	999.014	1011.135	-6.11	D10	PA4-41	398
6A	999.058	1009.523	-6.47	F10	PA4-12b	390
6A	998.992	1010.721	-6.14	E10	PA4-59	416
6A	999.002	1011.574	-6.06	D10	PA4-62	485
6A	999.018	1009.836	-6.17	F10	PA4-157	353
					average	408 ± 44
6B	999.058	1010.668	-6.41	E10	PA4-13b	358
6B	999.059	1011.452	-6.364	D10	PA4-14b	446
					average	402 ± 44

Table 1: Locations and results of Al₂O₃:C dosimeters.

3B (MTA) and Layer 4C (Typical Mousterian) could only be dated to an age range from MIS 5a to 3 and MIS 4 to 3, respectively, due to small sample numbers available (Richter *et al.* 2013). The evidence for fire and, therefore, heated flints varies dramatically through the sequence (Dibble *et al.* 2009; Sandgathe *et al.* 2011). Thus, Layer 6 was only bracketed by the above age estimates, and here the remaining TL-data is presented to provide a full TL-data set for the entire stratigraphy within the limitations of sample availability. Excellent agreement with the above TL-results was obtained by Optically Stimulated Luminescence (OSL) dating of the sedimentation (see Tab. 3 and discussion below) at Pech IV (Jacobs *et al.* 2016). With the completion of this study two independent sets of chronometric data are available for almost the entire stratigraphical sequence, making Pech IV one of the best dated Middle Palaeolithic sites.

TL-dating method

The TL dates reported here follow the same methodology and techniques described in (Richter *et al.* 2000; Richter *et al.* 2013) and only the most relevant aspects are discussed here. An uncertainty of 10 % for the external γ-dose rates, as determined by α-Al₂O₃:C OSL-dosimeters, is employed. HpGe-γ-spectrometry (SiO₂ matrix) of the fine grained component of the sediments suggests secular equilibrium of the decay chains of U and Th. This indicates that there were no recent changes in the decay chains and allows the assumption of constancy of the external γ-dose rates, where the present day moisture is assumed to best reflect the average burial moisture.

The new TL dates were obtained from heated flint artefacts from Layers 6A and 6B, which were selected on the basis of the presence of macroscopic surface alterations (Richter 2007) and the heating plateau (Aitken 1985). Additive and regenerated growth curves (MAAR protocol) were constructed with 4-5 dose points each, consisting of 7-10 aliquots, and linear regression analysis provides the equivalent dose as well as the supralinearity correction. The sum of these two parameters gives the palaeodose a flint has received since its last heating in antiquity. The sensitivity to alpha radiation was determined by linear regression analysis of a multiple aliquot additive (MAAD) approach, comprising 3-5 dose points with 5-7 aliquots for α- and β-irradiation with calibrated Am²⁴¹ and Sr⁹⁰/Y⁹⁰ radioactive sources. The internal dose rates were determined through Neutron Activation Analysis of radionuclide concentration (Tab. 2) of the extracted core material (after 2 mm surface removal with a cooled low speed saw) following conversion by Adamiec and Aitken (1998). Because only unaltered parts from the samples were used, constancy of the internal dose rate is given.

EVA-LUM	Level	square	Inventory	X (m)	Y (m)	Z (m)	palaeodose (Gy)	b-value (Gy μm ²)	U (ppm)	Th (ppm)	K (ppm)	D _{int.eff.} (μGy a ⁻¹)	D _{γ-ext.eff.} (μGy a ⁻¹)	D _{cosmic} (μGy a ⁻¹)	D _{internal} (% D _{total})	age (ka)
10/05	6A	G12	648	1000.563	1008.938	-6.326	50.7±2.0	1.56±0.04	0.74±0.06	0.42±0.03	362±12	169±8	481±40	95	26	78.1 ± 8.6
10/15	6A	G14	729	1002.067	1008.653	-6.095	48.0±1.4	0.96±0.04	1.23±0.09	0.35±0.03	581±21	257±13	487±40	95	34	64.4 ± 6.3
10/11	6A	E13	2504	1001.392	1010.668	-6.238	54.1±2.6	1.05±0.07	0.79±0.09	0.25±0.03	404±16	169±13	492±41	95	26	81.9 ± 10.1
10/12	6A	C12	2008	1000.654	1012.129	-6.195	57.6±1.8	1.38±0.04	0.65±0.08	0.25±0.03	796±24	181±12	483±40	95	27	86.7 ± 8.8
10/08	6A	C11	181	999.910	1012.056	-5.994	66.1±1.6	1.09±0.03	1.85±0.09	0.26±0.02	614±20	360±14	479±40	95	43	78.8 ± 6.9
10/14	6A	F13	2309	1001.28	1009.077	-5.990	40.1±1.3	0.75±0.05	0.55±0.07	0.3±0.03	591±20	142±11	489±41	95	23	63.6 ± 6.5
10/13	6A	F12	3273	1000.579	1009.11	-6.065	56.7±2.6	0.87±0.05	1.01±0.09	0.28±0.03	415±17	203±13	488±40	95	29	82.1 ± 9.9
weighted mean 6A																74 ± 4
10/06	6B	D11	9859	999.479	1011.701	-6.525	54.3±1.2	0.86±0.03	1.23±0.06	0.55±0.02	837±50	291±10	461±39	82	39	72.1 ± 6.7
10/07	6B	D11	9434	999.948	1011.092	-6.411	53.7±1.4	0.87±0.03	0.93±0.05	0.29±0.01	1024±61	239±8	459±39	82	34	77.0 ± 7.1
10/09	6B	E11	6855	999.778	1010.440	-6.337	51.7±1.4	1.33±0.05	0.81±0.05	0.17±0.01	872±52	210±8	457±38	82	31	77.4 ± 7.2
10/10	6B	D11	9859	999.479	1011.701	-6.525	58.0±1.4	9.69±0.02	1.2±0.06	0.4±0.02	921±64	471±15	451±38	82	51	62.9 ± 5.3
weighted mean 6B																70 ± 4

Table 2: Locations and results of TL measurements, analytical data and calculated ages. An uncertainty of 10 % was employed for the external dose rates (see text).

facies	Pech I	Pech II	Pech IV
MTA	52-46 58-42 56-42		
MTA	56-50 42-41 51-37		48-46 53-49
MTA	56-50 [§] 48-44		54-48 >55 -44 56-46
MTA	53-49 47-44		
Mousterian / Quina		80-68	60-54
Mousterian / Quina			65-59
Typical Mousterian		63-57 60-54	72-64 79-62
Mousterian / Typical		76-64	80-76 79-69
Mousterian			
Mousterian /		63-57	
Asinipodian			81-73 75-69
Typical Mousterian		66-56 65-58	
Typical Mousterian		62-54 87-73	
Denticulate		96-74	
Typical Mousterian		69-62 *	
Typical Mousterian		112-98	99-91 101-91
Typical Mousterian			

The data does not include chronometric dates with too low ranking (Guibert et al. 2008) to be considered reliable in (data from: Bowman et al. 1982; Soressi 2002) or data (Schwarcz and Blackwell 1983) which cannot be assigned to a specific layer within a stratigraphy according to Guibert et al. (2008). [§] we here use rounded values for the weighted mean from the data table and not from the text in Jacobs et al. (2016).

Table 4: Summary of chronometric age estimates ($1-\sigma$) for the Late Middle Palaeolithic at the Pech following Bordes' composite sequence with **TL (weighted mean or range)**, **OSL weighted means (rounded or $\pm 1-\sigma$ of oldest or youngest date)**, **coupled ESR/U-series**, **ESR (LU mean)** and **¹⁴C (IntCal09 calibrated)** for the Pech-de-l'Azé sites (*outlier discarded; data from: (Soressi et al. 2007); Turq et al., (2011); this study, and data which is either included in (Guibert et al. 2008), as preliminary data (Turq et al., data previously listed in the cited governmental report) or as such (Grün et al. 1991; McPherron et al. 2012; Richter et al. 2013; Jacobs et al. 2016).

Results and discussion of TL-data

Only two dosimeters could be placed in Layer 6B, due to the limited presence of profiles. However, virtually identical results (Tab. 1) were obtained, which is not surprising given the similarity of these geological units.

Overall the age results (Tab. 2) are rather dependent on the external γ -dose rates because the stable internal dose rates (Richter 2007) contribute only between 26 and 51% to the total dose rate. Furthermore, the cosmic dose contribution for the heated flint samples from Pech IV is significant, ranging between 9 and 15% of the total dose rate (Tab. 2). The roof thickness had to be reconstructed (Richter et al. 2013) from the blocks present in the section and should be considered a minimum estimates, and the cosmic dose rate might have been slightly smaller because of a thicker roof, which would result in older ages.

The standard deviations of the ages for each

layer do not exceed 10% and are thus in the range of the variation measured by the dosimeters, indicating that the range in calculated ages is mainly caused by the heterogeneity of the external γ -dose. It is assumed that the prehistoric heating took place for all samples at roughly the same time and that the age of this event is equivalent to the deposition of artefacts, fauna and sediment.

Four samples from Layer 6B were sufficiently heated and passed the heating plateau test (Aitken 1985) for dating application. The ages range from 77 to 63 ka (Tab. 2). The data are drawn from a normal distribution (Chi-square and Shapiro-Wilk) and a weighted mean age of 70 ± 4 ka can be calculated, which best represents the age of this layer, giving a range from 78 to 62 ka ($2-\sigma$), which encompasses MIS 5a to MIS 4.

The TL-results for the six samples from Layer 6A are very similar, ranging between 87 and 64 ka (Tab. 2). Again a normal distribution is present and a weighted mean age of 74 ± 4 ka can be provided,

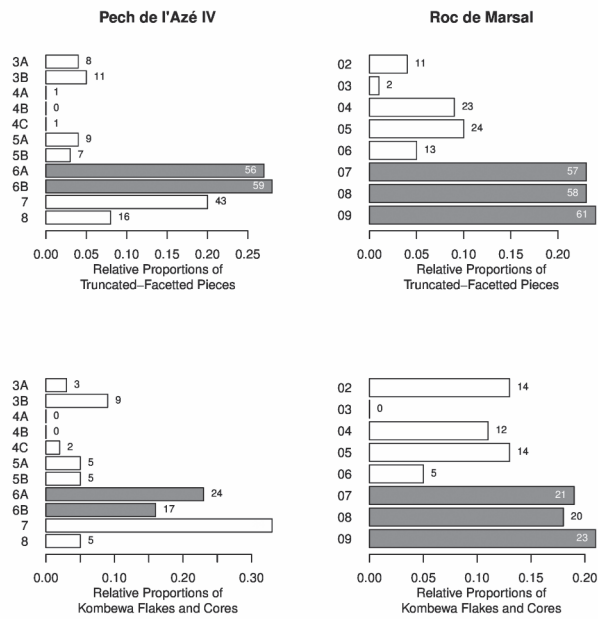


Figure 3: Percentage of Levallois flakes and of scrapers in the Pech IV and Roc de Marsal sequences.

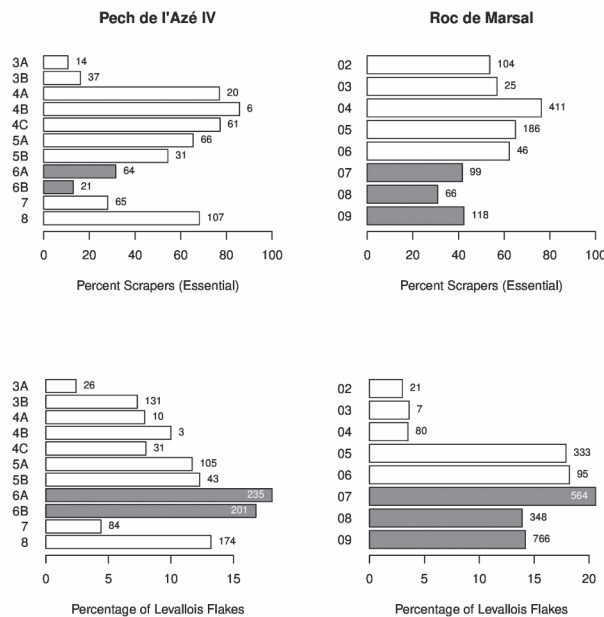


Figure 4: Relative proportions of Kombewa cores and flakes and of truncated-faceted pieces at Pech IV and Roc de Marsal.

which suggests an age range (2- σ) between 82 ka and 66 ka, comprising MIS 5a to 4 as well.

The inversion of these two mean ages with stratigraphy is apparent when uncertainties are considered. The weighted mean ages are statistically not different from each other and the ages of these two sublayers thus have to be considered as statistically identical. It is thus stratigraphy which provides at least a relative age information.

Together with the previous chronometric dating, a clear picture for the Pech IV sequence is provided (Tab. 3), with data from different techniques provi-

ding the same results. There is excellent agreement between these new TL-data and the OSL dating of the sediments from Layer 6 which range from 79.8 ± 6.1 ka to 74.1 ± 5.6 ka (Jacobs *et al.* 2016). The OSL weighted mean of 76.7 ± 3.7 ka for all samples from Layer 6 (Jacobs *et al.* 2016) corresponds well to the weighted average of all TL-data of 72 ± 3 ka for Layer 6. This translates to an age range of between 78 and 66 ka to be used for interpretation with other data.

The data set in Tab. 3 is coherent, with the ages generally increasing with depth and generally agreeing (doubled uncertainty as 2- σ as 95 % probability) where multiple dating techniques were employed. The only exceptions appear to be an outlier in the ESR data for the Typical Mousterian at Pech II and a diffuse picture for the second upper most MTA layer at Pech I.

There also appears to be gross consistency in the correlations of layers between the sites and their chronologies (Tab. 3). Thus, in the Pech sites, the MTA layers can be attributed to MIS 3, while the Quina Mousterian as well as the Asinipodian date between MIS 5a and 4. The Typical Mousterian with its variable stratigraphic position occurs in various layers between the end of MIS 5 to MIS 4 and maybe even MIS 3.

Comparison with Roc de Marsal

Roc de Marsal is a relative small (80 m²) cave located approximately 20 km to the northwest of Pech IV. Its deposits are Middle Palaeolithic (with some Medieval remains as well), and the site is perhaps best known for the discovery in 1961 of a relatively complete Neandertal juvenile (see citations and discussions in Sandgathe *et al.* 2011; Goldberg *et al.* 2013). From 2004 to 2010, new excavations were conducted to obtain new samples, to better understand the formation of the cave and its deposits, and to date the sequence (Turq *et al.* 2008). A total of 12 layers (numbered 12 to 1 from bottom to top) were recovered, with Layers 9 through 2 assigned to the Middle Palaeolithic. At the base of the sequence, especially in Layers 9 and 7, the deposits contain a number of combustion features and dark sediments. These deposits alternate in the lower portion of the sequence with layers containing lighter sediments and few to no traces of fire. The upper part of the sequence, Layer 4-2, contains no evidence at all of combustion features, and the yellowish sediments mostly derive from the decomposition of the bedrock (Sandgathe *et al.* 2011; Aldeias *et al.* 2012; Goldberg *et al.* 2012).

From a lithic technology point of view, the lower part of the sequence (Layers 9-5) is characterized by the use of Levallois (Fig. 3), whereas the upper part of the sequence shows a shift to Quina technology. Scrapers are common throughout the sequence, but also show a steady increase in Layers 9-4. In Bordian systematics, Layers 9-7 would be considered Typical Mousterian, Layers 5-6 would be Ferrassie Mousterian, and Layers 4-2 would be attributed to Quina Mousterian. However, Layers 9-7 are quite comparable to Layer 6 at Pech IV (Fig. 3 and 4). They both show relatively low levels of scraper production and frequent use of Levallois technology. Most tellingly, however, they also show very high levels of small flake production in the form of Kombewa cores and truncated-faceted artifacts. It is especially in the use of truncated-faceted techniques that these layers at their respective sites stand out from the layers immediately above and below (noting that at Pech IV Layer 7 is difficult to interpret because it is so heavily reworked). Though we do not particularly favour the introduction of new facies names, if one were to assign a Mousterian facies to the Roc de Marsal Layers 9-7, it would be Asinipodian.

Further, besides the strong similarities of these two assemblage groups, the stone tools and to some extent the fauna, the Roc de Marsal sequence (Layers 9-2) corresponds roughly to the middle portion of the Pech IV sequence (Layers 6-4A). This argument is strengthened by the finding from the new excavations that Layer 4A at Pech IV is Quina Mousterian, and the layers between the 'Asinipodian' and Quina at both sites are dominated by scrapers and Levallois technology.

Thus here, with these two sites excavated by the same team, with the stone tools studied by the same team, and with a rather distinctive emphasis on small flake production appearing in the middle of the sequence at both, we have an opportunity to make a fairly specific test of the temporal component in Middle Palaeolithic variability. Like Pech IV, the site of Roc de Marsal has been the target of multiple dating studies using a variety of methods and materials including TL, OSL and IRSL on sediments, flints, quartz and feldspars (Guibert *et al.* 2009; Guérin *et al.* 2012; Guérin *et al.* 2017). At Roc de Marsal the OSL data do not agree with the TL results, which is attributed to the problematic definition of evaluation criteria of single grain data and mainly on a problematic dosimetric environment (Guérin *et al.* 2017). The tendency for older OSL ages at Roc de Marsal, even for heated sediment samples, in comparison with post-Infrared Luminescence (pIR) sediment da-

ting especially points to dosimetric problems (Guérin *et al.* 2017). The feldspars used in pIR are less prone to such problems and agree well with the TL data, thus suggesting an age around 65 ka (1- σ ranges between ~80 ka and 55 ka) for the small flake assemblages from Layers 9-7 at Roc de Marsal. Such an age is well comparable to the Layer 6 small flake production TL-dates (78 - 66 ka) presented here for Pech IV, which are in agreement with OSL (84 - 69 ka) dating of the same layer. This comparison shows chronostratigraphical coherent successions at Pech IV and Roc de Marsal, but the limitations on two sites only and to such a small geographical scale have to be kept in mind.

Conclusions

The debate on the interpretation of the observed variability in retouched tool frequencies and technologies of blank production in late Middle Palaeolithic assemblages from southwest France, one of the best documented areas for this time period, has lasted more than 50 years. Though various explanations of the underlying cause of the variability have been put forward, no consensus has been reached. As an example of the difficulties involved, Richter *et al.* (2013) have argued that the chronometric data from Pech IV do not support organizing the Mousterian of SW France into chronostratigraphic units occurring in a certain chronological order at a regional level. These conclusions were identical to Guibert *et al.* (2008), that the observation of diachronic data do not support the interpretation of this variability as chronological stages (i.e., contra Mellars (1965; 1969)). An interpretation of some variants as chronostratigraphical valid units in some cases but as invalid in other variants/cases, is not coherent and does not appear to provide a satisfying interpretation because their definitions share the same basis. When a specific ordering has been observed and the variants explained by a chronological appearance or climate changes (e.g. Morin *et al.* 2014; Jacobs *et al.* 2016), the pattern is demonstrable only on a local level or for a rather small and specific region, while these variants are used to describe and interpret assemblages on a large geographic scale. Such chronological coherence on a local scale has been demonstrated in a recent study of the Pech sites (Jacobs *et al.* 2016), and is also indicated by the data presented here in comparing Pech IV and Roc de Marsal.

These data are part of series of precise and accurate dates, which are replicated by different dating techniques and by different dating laboratories. This provides confidence in the chronometric dating of

these sites. In the present study only high quality dating results are included, which have to be considered as state of the art and reliable. Thus it seems unlikely that the difficulty of verifying a chronological pattern in Mousterian variability lies with the methods employed. At Pech IV, there is not only excellent concurrency of TL- and OSL-dating, but there is also agreement between other dating methods for the Pech site cluster (see Tab. 3 with radiocarbon, ESR and TL data) and beyond (see Guibert *et al.* 2008 data).

Therefore, selected dating methods or selected dates or data sets cannot be rejected because of presumed reliability problems, while others are accepted. The same logic applies to the facies, all of which are defined on a common concept. There appears to be some lack of consistency in accepting some of these facies as chronostratigraphical units while rejecting others, which are defined within the same conceptual framework. However, it has to be acknowledged that there appears to be a pattern in the stratigraphies, mainly on a local basis, while it has to be questioned why the interpretations are different (chronostratigraphic versus non-chronostratigraphic) for units defined on the same grounds. Such a lack in consistency requires explanation.

Over and above the problems of attributing assemblages to Mousterian facies, the lack of clear chronological succession of these variants might also be the result of using analytical units - the facies - in the first place. These are likely simply so broad and complex that they ultimately mask or fail to measure the underlying behavioural patterns we are looking for. After spending almost a century debating the reasons why such patterns are apparent, perhaps it is time to realize that they are essentially arbitrary partitions that have outlived their usefulness for Middle Palaeolithic research and alternative ways in analysing lithic assemblages might be needed.

Employing multiple dating method approaches allows falsification of results and strengthens the grounds for the interpretation of chronostratigraphies as is shown here for Pech de l'Aze IV and also

for Roc de Marsal (Guérin *et al.* 2017). This study also provides arguments in favour of the interpretation of the Roc de Marsal chronostratigraphy to be based on the TL and pIR data (Guérin *et al.* 2017) because of the agreement with TL-dating results for the similar industries of Layer 6 at Pech IV and Layers 9-7 at Roc de Marsal. However, the argument for the above is based on the notion that no analytical differences are present because of identical analytical approaches, and on the assumption that similar assemblages should follow at least locally a similar chronological pattern. The former argument has been shown to be a potentially valid reason for the observed inconsistencies (e.g. Denticulate vs. Quina Mousterian at Combe-Capelle (Dibble and Lenoir 1995), or La Folie being assigned as MTA-B (Bourguignon *et al.* 2002; Bourguignon *et al.* 2006) despite the lack of bifaces). The latter argument does not seem to hold up on a larger geographical scale, at least when based on the published accounts of unit/assemblage interpretation/classification. A parallel sequence at Pech IV and Roc de Marsal does not prove that a chronological succession of various industries took place across the region as a whole. But the agreement in chronometry and interpretation of their lithic sequences on identical analytical grounds here might indicate that differences in lithic analysis/definitions at least contribute to, if not are, the general problem.

Acknowledgements

Support for the excavation and analysis came from the National Science Foundation (09177739; 0073856; 0551927), Service régional de l'Archéologie (SRA), the Leakey Foundation, the University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, the Department of Human Evolution at the Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, the University of Pennsylvania Research Foundation, the Service Régional de l'Archéologie d'Aquitaine and the Conseil Général de la Dordogne. DR and SM especially thank the MPG and Jean-Jacques Hublin for their continued support of their research.

References

- Adamiec G. & Aitken M.J. (1998) - Dose-rate conversion factors: update. *Ancient TL* 16(2):37-50.
- Aitken M.J. (1985) - *Thermoluminescence Dating*. London, Academic Press.

- Aldeias V., Goldberg P., Sandgathe D., Berna F., Dibble H.L., McPherron S.P., Turq A., Rezek Z. (2012) - Evidence for Neandertal use of fire at Roc de Marsal (France). *Journal of Archaeological Science* 39(7):2414-2423.
- Binford S.R. & Binford L.R. (1966) - A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies. *American Anthropologist* 68(2):238-295.
- Bordes F. (1961) - Mousterian Cultures in France. *Science* 134(3482):803-810.
- Bordes F. (1975) - Le gisement du Pech de l'Azé IV. Note préliminaire. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 72:293-308.
- Bordes F. (1976) - *Le paleolithique hors d'Europe*. Bordeaux, Université de Bordeaux.
- Bordes F. (1978) - Typological Variability in the Mousterian Layers at Pech de l'Azé I, II, and IV. *Journal of Anthropological Research* 34(2):181-193.
- Bordes F. (1981) - Typologie du paléolithique ancien et moyen. *Cahiers du Quaternaire* 1.
- Bourguignon L., Sellami F., Deloze V., Sellier-Segard N., Beyries S., Emery-Barbier A. (2002) - L'habitat moustérien de «La Folie» (Poitiers, Vienne): synthèse des premiers résultats. *Paléo* 14:29-48.
- Bourguignon L., Vieilleuvigne E., Guibert P., Bechtel F., Beyries S., Emery-barbier A., Deloze V., Lahaye C., Sellami F., Sellier-segard N. (2006) - Compléments d'informations chronologiques sur le campement moustérien de tradition acheuléenne du gisement de La Folie (Poitiers, Vienne). *Paléo* 18:37-44.
- Bowman S.G.E., Loosemore R.P.W., Sieveking G.d.G., Bordes F. (1982) - Preliminary dates for Pech de l'Aze IV. PACT, *Revue du groupe européen d'études pour les techniques physiques, chimiques et mathématiques appliquées à l'archéologie* 6:362-369.
- Breuil H. (1932) - *Le Paleolithique Ancien en Europe occidentale et sa chronologie*. Le Mans, Monnoyer.
- Breuil H. & Lantier R. (1959) - *Les hommes de la pierre ancienne: paléolithique et mésolithique*. Paris, Payot.
- Dean J.S. (1978) - Independent dating in archaeological analysis In: Schiffer M.B., *Advances in Archaeological Method and Theory*. 1. New York, Academic Press, p. 223-255.
- Delagnes A., Jaubert J., Meignen L. (2007) - Les technocomplexes du Paléolithique moyen en Europe occidentale dans leur cadre diachronique et géographique. In: Vandermeersch B. & Maureille B., *Les Néandertaliens, biologie et cultures. Documents préhistoriques* Paris, p. 213-230.
- Delagnes A. & Meignen L. (2006) - Diversity of Lithic Production Systems During the Middle Paleolithic in France. Are there any chronological trends? In: Hovers E. & Kuhn S., *Transitions Before the Transition. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*, Springer, p. 85-107.
- Dibble H.L., Berna F., Goldberg P., McPherron S.P., Mentzer S., Niven L., Richter D., Sandgathe D., Théry-Parisot I., Turq A. (2009) - A Preliminary Report on Pech de l'Azé IV, Layer 8 (Middle Paleolithic, France). *PaleoAnthropology* 2009:182-219.
- Dibble H.L. & Lenoir M. (1995) - The middle palaeolithic site of Combe Capelle Bas (France). *University Museum Monographs* 91.
- Dibble H.L. & McPherron S. (2006) - The Missing Mousterian. *Current Anthropology* 47(5):777-803.

- Dibble H.L. & Rolland N. (1992) - On assemblage variability in the middle palaeolithic of Western Europe. In: Dibble H.L. & Mellars P., Univ. *Museum Pennsylvania Monogr.*, p. 1-28.
- Dibble L.H. & McPherron S.P. (2007) - Truncated-faceted Pieces: Hafting Modification, Retouch, or Cores? In: McPherron S.P., *Tools versus Cores. Alternative Approaches to Stone Tool Analysis*. Newcastle, CAMBRIDGE SCHOLARS PUBLISHING, p. 75-90.
- Goldberg P., Aldeias V., Dibble H., McPherron S., Sandgathe D., Turq A. (2013) - Testing the Roc de Marsal Neandertal "Burial" with Geoarchaeology. *Archaeological and Anthropological Sciences* 2013:1-11.
- Goldberg P., Dibble H., Berna F., Sandgathe D., McPherron S.J.P., Turq A. (2012) - New evidence on Neandertal use of fire: Examples from Roc de Marsal and Pech de l'Azé IV. *Quaternary International* 247:325-340.
- Grün R., Mellars P.A. & Laville H. (1991) - ESR chronology of a 100,000 - year archaeological sequence at Pech de l'Aze II, France. *Antiquity* 65:544-551.
- Guérin G., Discamps E., Lahaye C., Mercier N., Guibert P., Turq A., Dibble H.L., McPherron S.P., Sandgathe D., Goldberg P., Jain M., Thomsen K., Patou-Mathis M., Castel J.-C., Soulier M.-C. (2012) - Multi-method (TL and OSL), multi-material (quartz and flint) dating of the Mousterian site of Roc de Marsal (Dordogne, France): correlating Neanderthal occupations with the climatic variability of MIS 5-3. *Journal of Archaeological Science* 39(10):3071-3084.
- Guérin G., Frouin M., Tuquoi J., Thomsen K.J., Goldberg P., Aldeias V., Lahaye C., Mercier N., Guibert P., Jain M., Sandgathe D., McPherron S.J.P., Turq A., Dibble H.L. (2017) - The complementarity of luminescence dating methods illustrated on the Mousterian sequence of the Roc de Marsal: A series of reindeer-dominated, Quina Mousterian layers dated to MIS 3. *Quaternary International*. 433(B):102-115
- Guibert P., Bechtel F., Bourguignon L., Brenet M., Couchoud I., Delagnes A., Delpech F., Detrain L., Duttine M., Folgado M., Jaubert J., Lahaye C., Lenoir M., Maureille B., Texier J.-P., Turq A., Vieilleuvigne E., Villeneuve G. (2008) - Une base de données pour la chronologie du Paléolithique moyen dans le Sud-Ouest de la France. In: Jaubert J., Bordes J.-G. & Ortega I., *Les sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest de la France: nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes. Mémoires de la Société Préhistorique Française* 47. Bordeaux, Société Préhistorique Française, p. 19-40.
- Guibert P., Lahaye C., Bechtel F. (2009) - The importance of U-series disequilibrium of sediments in luminescence dating: A case study at the Roc de Marsal Cave (Dordogne, France). *Radiation Measurements* 44(3):223-231.
- Jacobs Z., Jankowski N.R., Dibble H.L., Goldberg P., McPherron S.J.P., Sandgathe D., Soressi M. (2016) - The age of three Middle Palaeolithic sites: Single-grain optically stimulated luminescence chronologies for Pech de l'Azé I, II and IV in France. *Journal of Human Evolution* 95:80-103.
- Lisiecki L.E. & Raymo M.E. (2005) - A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic 18O records. *Paleoceanography* 20(1):1-17.
- McPherron S.J.P., Dibble H.L., Goldberg P. (2005) - Z. *Geoarchaeology* 20(3):243-262.
- McPherron S.P. & Dibble H.L. (2000) - The Lithic Assemblages of Pech de l'Azé IV (Dordogne, France). *Préhistoire Européenne* 15:9-43.
- McPherron S.P., Talamo S., Goldberg P., Niven L., Sandgathe D., Richards M.P., Richter D., Turq A., Dibble H.L. (2012) - Radiocarbon dates for the late Middle Palaeolithic at Pech de l'Azé IV, France. *Journal of Archaeological Science* 39(11):3436-3442.

- Mellars P.A. (1965) - Sequence and Development of Mousterian Traditions in South-western France. *Nature* 205:626-627.
- Mellars P.A. (1969) - The chronology of Mousterian industries in the Périgord region of south-west France. *Proceedings of the Prehistoric Society* 35:134-171.
- Mellars P.A. (1996) - *The neanderthal legacy: An archaeological perspective from Western Europe*. Princeton, Princeton University Press
- Morin E., Delagnes A., Armand D., Castel J.-C. & Hodgkins J. (2014) - Millennial-scale change in archaeofaunas and their implications for Mousterian lithic variability in southwest France. *Journal of Anthropological Archaeology* 36(0):158-180.
- Peyrony D. (1920) - Le Moustérien - ses faciès. *Association Française pour l'avancement des Sciences* 44:1-2.
- Peyrony M.D. (1930) - Le Moustier: ses gisements, ses industries, ses couches géologiques. *Revue Anthropologique* 44:55-76.
- Railsback L.B., Gibbard P.L., Head M.J., Voarintsoa N.R.G., Toucanne S. (2015) - An optimized scheme of lettered marine isotope substages for the last 1.0 million years, and the climatostratigraphic nature of isotope stages and substages. *Quaternary Science Reviews* 111:94-106.
- Richter D. (2007) - Advantages and limitations of thermoluminescence dating of heated flint from Paleolithic sites. *Geoarchaeology* 22(6):671-683.
- Richter D., Dibble H., Goldberg P., McPherron S., Niven L., Sandgathe D., Talamo S., Turq A. (2013) - The Late Middle Palaeolithic in Southwest France: New TL dates for the sequence of Pech de l'Azé IV. *Quaternary International* 294:160-167.
- Richter D., Waiblinger J., Rink W.J. & Wagner G.A. (2000) - Thermoluminescence, Electron Spin Resonance, and ¹⁴C-dating of the Late Middle and Early Upper Palaeolithic site Geißenklösterle Cave in Southern Germany. *Journal of Archaeological Science* 27(1):71-89.
- Rolland N. & Dibble H.L. (1990) - A new synthesis of middle paleolithic variability. *American Antiquity* 55(3):480-499.
- Sandgathe D.M., Dibble H.L., Goldberg P., McPherron S.P. (2011) - The Roc de Marsal Neandertal child: A reassessment of its status as a deliberate burial. *Journal of Human Evolution* 61(3):243-253.
- Sandgathe D.M., Dibble H.L., Goldberg P., McPherron S.P., Turq A., Niven L., Hodgkins J. (2011) - On the Role of Fire in Neandertal Adaptations in Western Europe: Evidence from Pech de l'Azé IV and Roc de Marsal, France. *PaleoAnthropology* 2011:216-242.
- Schwarcz H.P. & Blackwell B. (1983) - ²³⁰Th/²³⁴U age of a Mousterian site in France. *Nature* 301(5897):236-237.
- Sharapova A., Hald M., Husum K., Jensen C. (2008) - Lateglacial and Holocene terrestrial and marine proxies reflecting climate changes in the Malangen fjord area, Norway, northeast North Atlantic. *Boreas* 37(3):444-457.
- Soressi M. (2002) - Le Moustérien de tradition acheuléenne du sud-ouest de la France. Discussion sur la signification du faciès à partir de l'étude comparée de quatre sites : Pech-de-l'Azé I, Le Moustier, La Rochette et la Grotte XVI. Thèse de l'Université Bordeaux I 1.

Soressi M., Jones H.L., Rink W.J., Maureille B. & Tillier A.m. (2007) - The Pech-de-l'Azé I Neandertal child: ESR, uranium-series, and AMS 14C dating of its MTA type B context. *Journal of Human Evolution* 52(4):455-466.

Thiébaud C., Claud E., Deschamps M., Discamps E., Soulier M.-C., Mussini C., Costamagno S., Rendu W., Brenet M., Colonge D., Coudenneau A., Gerbe M., Guibert P., Jaubert J., Laroulandie V., Maureille B., Mourre V., Santos F. (2014) - Diversité des productions lithiques du Paléolithique moyen récent (OIS 4-OIS 3) : enquête sur le rôle des facteurs environnementaux, fonctionnels et culturels. In: Jaubert J., Fourment N., Depaepe P. (eds.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire. Actes du XXVIIe Congrès préhistorique de France (Bordeaux - Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010). Volume 2. Paléolithique et Mésolithique*. Société Préhistorique Française, p. 281-298.

Turq A., Dibble H., Faivre J.-P., Goldberg P., McPherron S.J.-P. & Sandgathe D. (2008) - Le Moustérien du Périgord Noir: quoi de neuf? In: Jaubert J., Bordes J.-G., Ortega I., *Les sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest de la France: nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes. Mémoires de la Société Préhistorique Française* 47. Bordeaux, Société Préhistorique Française, p. 83-94.

Turq A., Dibble H.L., Goldberg P., McPherron S.P., Sandgathe D., Jones H., Maddison K., Maureille B., Mentzer S., Rink J. & Steenhuyse A. (2011) - Les Fouilles Récentes du Pech de l'Azé IV (Dordogne). *Gallia Préhistoire* 53:1-58.

Containing Death in the Paleolithic: Hot and Cold Red.

Avraham Ronen

Institute of Archaeology, University of Haifa, Israel.
aronen@research.haifa.ac.il

"...the beginning of intentional burial may be seen as a kind of victory of the genus Homo over death" (Smirnov, 1989, 200).

Burial

Burial contributes nothing in the material world of food, defence or procreation. Yet in the sphere of ideology, burial is the longest surviving tradition in human culture.

Placed out of the reach of scavengers, in a pit cut in the ground, humans were first buried some one hundred thousand years ago. Hence the notion "... and unto dust shalt thou return" (Genesis 3, 19) long preceded the scripture. The burial reveals the oldest documented concern for human dignity. Various symbolic objects were placed with some of the oldest burials: animal head parts (skull, jaw, and antlers), adornments made of sea shells (Bar-Yosef Mayer 2005) and fragments of red ochre (Hovers *et al.* 2003). The corpse was placed in a flexed, foetus position. This position, the pit/womb and the grave goods apparently render death as a transition between two states of being. Thus by the symbolic act of burial, the finality of death is denied (Smirnov 1989; Ronen 2012). Some of the animals placed in graves were of outstanding size (McCown 1937, 100; Vandermeersch 1970) which would suggest specialized hunting expeditions, indicating in turn a community involvement in the act of burial.

Fire

Fire and death are linked from the earliest burials. Hearths occur in numerous Palaeolithic burials. The link may perhaps stem from the human manipulation of fire. Fire moves relentlessly, consumes food, emits sounds and generates heat. Fire seems alive, the ultimate opposition to the cold and motionless death. Fire is the only form of life humans can kill and revive at will. This manipulation could have brought awareness of the life-death duality, awareness that gave rise to the act of burial. Fire continues to symbolize life in our days in the form of eternal flames or "memorial candles". "...it is likely that some of the hearths recorded in the vicinity of burials may also be considered as associated features" (Smirnov, 1989, 216). It is suggested that the associated feature was naively intended to

warm and cure the dead. The red pigment smeared on the body could have helped.

The control of fire and the awareness of death are strictly human monopolies. Both constitute the formidable divide between humans and the non-human world. Both form the conflicting poles of human cognition: Fire made humans the mightiest creatures on earth while the awareness of death revealed their fragility. Simultaneously almighty and fragile, there lies the human paradox.

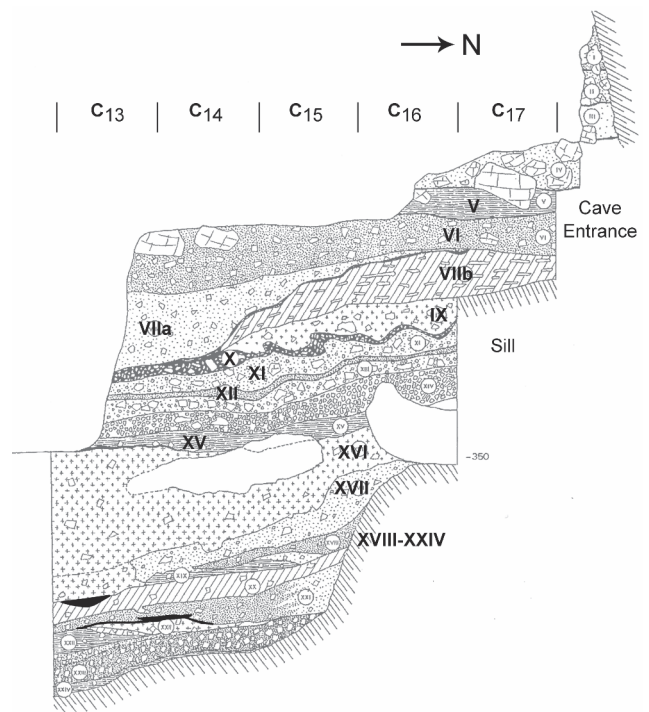


Figure 1: cross section of Qafzeh terrace (modified from Vandermeersch 1981, fig. 6). The upper layers VIII-XVI show human occupations with no inhumations and a low frequency of hearths. The lower layers XVII-XXIV had numerous human burials accompanied by numerous hearths, ochre fragments and sea shells (Hovers *et al.* 2003).

SW Asia

The oldest burials presently known were found in Southwest Asia. The Neandertaloid burial pit at Tabun cave dated 130-100 ky ago (Grün *et al.* 2005) contained abundant ash remains (Garrod and Bate 1937: 67).

Similarly at Skhul, fire was indicated in the burial layer by abundant burnt flints, charred animal bones and charcoal fragments (McCown 1937: 95). In the

Qafzeh necropolis (Neuville 1934; Vandermeersch 1981), the burials were surrounded by ashes (Vandermeersch 1981; Hovers *et al.* 2003: 500)). A hearth was lit a short distance above the Kebara 2 burial and some bones of the skeleton were burnt (Bar-Yosef *et al.* 1992; Defleur 1993: 266).

Qafzeh

Symbolic artefacts (ochre, sea shell) and hearths are confined spatially and stratigraphically to the presence of skeletal remains (Vandermeersch 1981; Bar-Yosef and Vandermeersch 1993; Hovers 2006, 39). Unfortunately, while the position of skeletons was precisely recorded in the Qafzeh necropolis, the hearths became blurred by heavy post-depositional erosion and their precise position could not be measured (Vandermeersch, pers. comm. 20.7.2014). However, ochre fragments were spatially contained solely in the cemetery zone of Qafzeh. It seems that hearths and ash layers are abundant in proximity of burials.

Dederiyeh

Two 2.5 years old Neanderthal children were buried in pits dug in the cave floor. No hearth or ochre was found near the two Neanderthal infants burials in Dederiyeh Cave (Syria) (Akazawa and Muhesen 2002).

Europe

Intentional Paleolithic burial was recognized for the first time in the French cave site La Chapelle-aux-Saints (Corrèze). (Bouyssonie and Bardon, 1909). The corpse of a Neanderthal old man was placed in a pit 1.4 x 1.0 x 0.3 m excavated (or modified) by humans. A hearth was found 1 m from the corpse (Fig. 2). Ochre fragments were also discovered near the corpse (Bouyssonie et Bardon, 1908, 517). On the west side of the pit, between the pit and the cave wall there were two hearths dug in the soil. No object was found in the hearths but red burnt soil (Bouyssonie et Bardon, 1908, 517). One hundred years later, new investigations confirm a deliberate excavation of the burial pit (Rendu *et al.* 2014, 81-86) and an intentional Neanderthal burial at La Chapelle-aux-Saints. The corpse was covered and protected quickly, as shown by the absence of carnivore gnawing on the human bones and their different coloration and preservation compared to the faunal bones (Rendu *et al.* 2014).

Roc de Marsal

In the cave of Roc de Marsal a 3 year-old infant was buried in a pit 90 x 70 cm. The pit was shown to be a natural depression (Couchoud, 2003; Gold-

berg *et al.* 2013). The good preservation of the fragile young bones indicates, however, a rapid covering of the corpse, hence a deliberate interment. No hearth Ochre accompanied this burial like in Dederiyeh. Perhaps very young infants were not given the hearth and ochre treatment (as is true for the Dederiyeh infants as well).

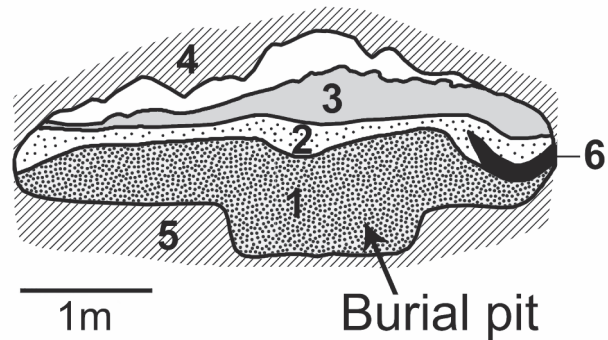


Figure 2: The burial site La Chapelle aux Saints, showing the artificial pit and the related hearth (modified from Bouyssonie and Bardon 1908).

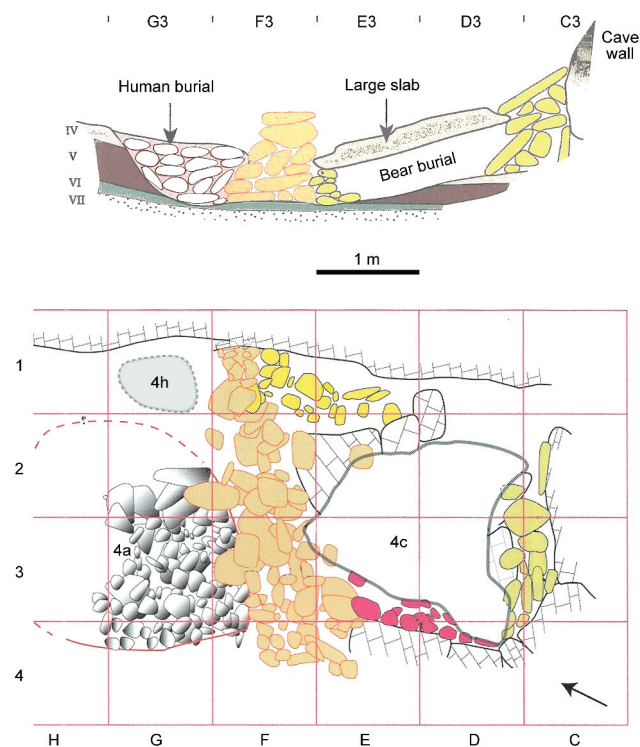


Figure 3: The burial in Regourdou, plan and section (modified from Bonifay *et al.*, 2007 figs. 7 and 8). A human burial adjacent to a bear's burial. Hearth 4h relates to the human burial.

Regourdou

Deposits of Bear bones (=burials?) were found in various layers of Regourdou. The human burial is located in layer 4, with scant lithic artifacts, indicating that it was not a residential layer (Bonifay 1964). Similarly in the burial cave of Regourdou (France), an elaborate burial was found covered by

a pile of stones (Bonifay *et al.* 2007). A hearth was located on top of the stone structure; about 1 m above the skull (Bonifay 1965; pers. Comm. 29.9.2014) and another hearth was erected near the cave wall 1.6 m away from the corpse (Fig. 3).

Eastern Europe

In the major burial sites Dolni Vestonice and Pavlov the burials were shallow, close to the living surface. Some corpses were sheltered beneath large mammoth bones (Trinkaus and Svoboda 2006, 15, 16). In the triple burial DV 13-15 the bodies were lying practically on the surface of the soil and were protected apparently by a covering (wooden) structure (Klima 1963).

DV 3 was strongly flexed below a layer of limestone debris, clay and charcoal. The upper part of the body and especially the skull were covered with ochre (Trinkaus and Svoboda 2006, 18).

DV 4 is a fragmented skull in a hearth, ashes and red-burnt clay. The skull is incompletely burnt (partial cremation?) (Trinkaus and Svoboda, 2006, 19). Nearby is an area with extensive charcoal, of which it is not clear whether it is part of the burial ceremony or later.

In the triple burial, DV 13 - 15, no. 13 located on the left, lies on his back with both arms directed to no. 15's pelvis. No. 15 exhibits abnormal features and lies on the back. No. 14, on the right, lies on its belly. This is the last individual to have been placed in the grave. The three were not buried in a pit, but laid unprotected on the living surface, probably covered by some superstructure made with wooden logs which subsequently burnt down. The three bodies were associated with a large quantity of charcoal fragments and a number of patches of reddened earth. Ochre formed a "compact plastered Crust" on the three skulls and lumps of ochre were around the neck of no. 13. Powdery and compact lumps of ochre were found all around the three, especially on the skulls and on the pelvis of no. 15. A large hearth was lit about 1 m west of the burial area. Nos 13 and 15 are males but the central corpse, no. DV 15 is of unclear gender. It has anatomical anomalies beside normal features and may have been the focus of the triple burial and its symbolism (Formicola *et al.* 2001).

DV 16, male (+45 years), is the oldest among the Pavlovian culture human remains. A hearth 1 m diameter and 0.3 m thick was located 50 cm from the corpse's ventral side (Trinkaus and Svoboda 2006, 24). The hearth contained limestone fragments to enhance (and prolong?) heat radiation. Ochre was

applied to the skull and pelvis of DV 16 (Trinkaus and Svoboda 2006, Fig. 4.12). (Fig. 4). The spatial pattern of DV16 burial is similar to that of Regourdou (see above).

K.J. Maska excavated in Predmosti between April 1889 and July 1894 (Absolon and Klima, 1977). He noted hearths, fine charcoal and ashes that accompanied the great majority of human remains and some animal remains as well. Maska did not note ochre, which possibly remained unnoticed by him.

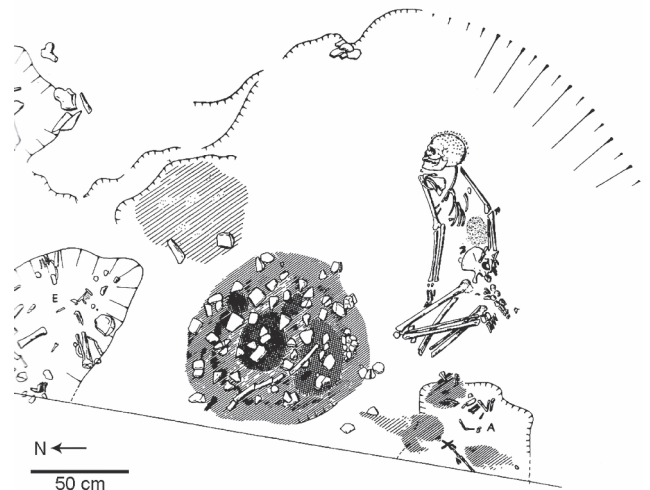


Figure 4: The burial of Dolni Vestonice 16 (modified from Trinkaus and Svoboda 2006, 23). A hearth 1 m in diameter ca. 50 cm from the corpse. Red ochre was applied to the head and pelvis of the deceased.

Discussion

Recent studies indicate a preference to bury handicapped and abnormal individuals: thus the sick old man of La Chapelle aux Saints (Rendu *et al.* 2014), the buried population of Dolni Vestonice and Pavlov (Oliva, 2014, 49) with the abnormal individual in the triple burial (Formicola *et al.* 2001), and the enigmatic adolescent Qafzeh 11 (Coqueugniot *et al.* 2014).

A frequent association of fire with burial was demonstrated. In addition, powder of red ochre was sometimes smeared on the corpse, most frequently on the skull and the pelvis. The same situation, hearths and sometimes red ochre, may have involved animal bone concentrations ("burials") as well. The reason for this pattern of burial is not clear. The hearth may have served to prepare a ceremonial meal. Alternatively, it is suggested that the hearth was perhaps aimed to warm and cure the deceased. The two possibilities are not mutually exclusive. The red ochre apparently supported the operation guided by the hot red fire.

Acknowledgements

We thank Elisabeth Fauquembergue for her im-

portant assistance with data. This research was supported by the Minerva Center for Interdisciplinary Studies of the End of Life at Tel Aviv University.

References

- Absolon K. & Klima B. (1977) - Predmosti ein Mammutjagerplatz in Mahren. *Fontes Archeologiae Moraviae* VIII:38-51.
- Akazawa T. & Muhesen S. (2003) *Neanderthal Burials: excavations of the Dederiyeh cave, Afrin, Syria*. Auckland, KW.
- Bar-Yosef Mayer D.E. (2005) - The Exploitation of Shells as Beads in the Palaeolithic and Neolithic of the Levant. *Paleorient* 31:176-185.
- Bar-Yosef O. & Vandermeersch B. (1993) - Modern Humans in the Levant. *Scientific American* 268:94-99.
- Bar-Yosef O., Vandermeersch B., Arensburg B., Belfer-Cohen A., Goldberg P., Laville H., Meignen L., Rak Y., Speth J.D., Tchernov E., Tillier A.-M., Weiner S. (1992) - The Excavations in Kebara Cave, Mt. Carmel. *Current Anthropology* 33:497-550.
- Bonifay E. (1964) - La grotte du Regourdou (Montignac, Dordogne). Stratigraphie et industrie lithique moustérienne. *L'Anthropologie* 68:49-64.
- Bonifay E. (1965) - Un ensemble rituel moustérien à la grotte du Régourdou (Montignac, Dordogne). *Actes du IVème Congrès de l'UISPP*, Rome, vol. I, p. 136-140.
- Bonifay E., Vandermeersch B., Couture C., Panattoni R. (2007) - La sepulture neandertalienne du Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne). *Centre d'Etude et de Recherche sur les Lacs, Anciens lacs et Tourbieres du Massif-Central*, Memoire 4.
- Bouyssonie A.J., Bardon L. (1909) - Decouverte d'un squelette humain moustérien a la Bouffia de la Chapelle-aux-Saints (Correze). *L'Anthropologie* 19:519-525.
- Coqueugniot H., Dutour O., Arensburg B., Duday H., Vandermeersch B., Tillier A.-M. (2014) - Earliest Cranio-Encephalic Trauma from the Levantine Middle Palaeolithic 3D Reappraisal of the Qafzeh 11 Skull, Consequences of Pediatric Brain Damage on Individual Life Condition and Social Care. *PLOS One* doi.org/10.1371/journal.pone.0102822.
- Couchoud, I. (2003) Processus géologiques de formation du site moustérien du Roc de Marsal (Dordogne, France). *Paleo* 15:51-68.
- Defleur A. (1993) - *Les sépultures moustériennes*. Paris, Editions CNRS.
- Formicola V., Pontrandolfi A., Svoboda J. (2001) The Upper Paleolithic triple burial of Dolni Vestonice: Pathology and funerary behavior. *Amer. J. Physical Anthropology* 115:372-379.
- Garrod D.A.E. & Bate D.M.A. (1937) - *The Stone Age of Mount Carmel*, Vol. I. Oxford Clarendon Press.
- Goldberg P., Aldeias V., Dibble H., McPherron S., Sandgathe D., Turq A. (2013) - Testing the Roc de Marsal Neanderthal "Burial" with Geoarchaeology. *Archaeological and Anthropological Science*, [Online] Available from: doi10.1007/s12520-013-0163-2 [Accessed 6th January 2017].

- Grün R., Stringer C., McDermott F. (2005) - U-series and ESR analyses of bones and teeth relating to the human burials from Skhul. *Journal of Human Evolution* 49:316-34.
- Hovers E. (2006) - *The Lithic Assemblages of Qafzeh Cave*. Oxford, Oxford University Press.
- Hovers E., Ilani S., Bar-Yosef O., Vandermeersch B. (2003) - An Early Case of Color Symbolism. Ochre Use by Modern Humans in Qafzeh Cave. *Current Anthropology* 44:491-522.
- Klima B. (1963) - *Dolni Vestonice 1947 - 1952*. Prag, Tchechoslovak Academy Press, p. 143-147.
- McCown T.D. (1937) - Mughareh es Skhul. Description and Excavations. In: D.A.E. Garrod, D.M.A. Bate (eds.) *The Stone Age of Mount Carmel*, Vol. I. Oxford, Clarendon Press, p. 91-17.
- Neuville R. (1934) - La Prehistoire de Palestine. *Revue Biblique* 43:237-259.
- Oliva M. (2014) - Dolni Vestonice I (1922-1942). *Anthropos* 37 (N.S. 29).
- Rendu W., Beauvalc C., Crevecoeur I., Bayled P., Balzeau A., Bismuth T., Bourguignon L., Delfourd G., Faivred J.-P., Lacrampe-Cuyaubère F., Tavorminac C., Todiscoj D., Turqd A., Maureilled B. (2014) - Evidence supporting an intentional Neandertal burial at La Chapelle-aux-Saints. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 111:81-86.
- Ronen A. (2012) - The oldest burials and their significance. In: S.C. Reynolds & A. Gallagher (eds.), *African Genesis: Perspectives on Hominin Evolution*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 554-570.
- Smirnov Y. (1989) - Intentional Human Burial: Middle Paleolithic (Last Glaciation) Beginnings. *J. World Prehistory* 3:199-233.
- Trinkaus E. & Svoboda J. (2006) - *Early Modern Human Evolution in Central Europe*. The People of Dolni Vestonice and Pavlov. Oxford University Press, Oxford.
- Vandermeersch B. (1970) - Une sepulture mousterienne avec offrandes decouverte dans la grotte de Qafzeh. *Comptes rendus de l'Academie des Sciences* 268:298-301.
- Vandermeersch B. (1981) *Les hommes fossils de Qafzeh (Israel)*. Paris, CNRS Editions.

Shifting understandings of the Acheulo-Yabrudian complex and the Lower to Middle Paleolithic transition at Tabun Cave.

Ron Shimelmitz¹ & Steven, L. Kuhn²

¹University of Haifa, Israel.

²University of Arizona, USA.

skuhn@email.arizona.edu.

Abstract

More than 80 years after it was first excavated, Tabun Cave remains a key reference sequence for the Lower and Middle Paleolithic of the Levant. A large part of the sequence at Tabun consists of assemblages termed Yabrudian, Pre-Aurignacian/Amudian and Acheulo-Yabrudian/Acheulian that comprise Jelinek's Mugharan Tradition. Investigators have assigned these assemblages to either the Lower or the Middle Paleolithic. Alternative classifications reflect changes in prevailing theoretical frameworks for explaining technological and typological variation as well as in the ways larger periods themselves are conceived. Choices to place them within either the Lower or Middle Paleolithic in turn have important consequences for how cultural and biological transitions in the Levant are understood.

Introduction

The transition from the Lower to Middle Paleolithic has been examined much less closely than the Middle-to-Upper Paleolithic transition. The lack of attention reflects the fact that in many parts of Eurasia and Africa it is seen as a gradual, in situ transformation (Monnier 2006; Villa 2009) accompanied by an equally gradual (or insignificant) biological transition. It sometimes seems that the only interesting cultural transformations in the Paleolithic are those which accompanied the appearance and dispersal of *Homo sapiens*. Earlier forms of behavior are perceived as being less evolved, and transitions between them are treated as unremarkable if not inevitable progress from primitive to less primitive forms (Kuhn and Hovers 2013), incremental steps on the slope culminating in behavioral modernity and *Homo sapiens*.

Despite these biases it is becoming clear that many important developments in hominin behavior pre-date the MP-UP transition. In Africa many aspects of "modern human behavior" (itself a problematic term) are now associated with the MSA, and their roots must be sought in earlier periods (e.g. McBrearty and Tryon 2006; Nowell 2010; Porat *et al.* 2010). Researchers also recognize that the Eura-

sian Middle Paleolithic encompasses a highly evolved set of behaviors, clearly different in some ways from both the MSA and the Upper Paleolithic, and therefore meriting explanation in its own right (Kuhn 2013).

In this paper we discuss changing interpretations of the Acheulo-Yabrudian complex at Tabun Cave, Israel. The assemblages making up the Acheulo-Yabrudian complex are situated stratigraphically and chronologically between the Acheulian Lower Paleolithic and the Levallois Mousterian Middle Paleolithic, and typically include markers of both Acheulian and Mousterian. Interpretations of the Acheulo-Yabrudian complex and of its place in the transition from Lower to Middle Paleolithic, are strongly influenced by archaeological methodologies as well as theoretical frameworks for understanding variation among Paleolithic assemblages. These interpretations are also closely linked to the ways different scholars view the Middle and Lower Paleolithic as entities. This very basic difference can lead to radically different understandings of trajectories of cultural evolution in the Levant.

As we use the term, Acheulo-Yabrudian is synonymous with Jelinek's (1981) Mugharan tradition. It is comprised of three main assemblage types: Yabrudian, Amudian, and Acheulean or Acheulo-Yabrudian. A remarkable number of names have been given to this entity as a whole or its component parts: Acheulio-Mousterian, final Acheulian, Yabrudian, Acheulian, Micoquian, Acheulo-Yabrudian, Prä-Antelien, Pre-Aurignacian, Amudian, Upper Paleolithic 0, and Acheulian of Yabrudian facies (Bar-Yosef 1995; Garrod 1934, 1935, 1936, 1937, 1938; Garrod and Bate 1937; Gilead 1970; Howell 1959; Ronen 1975; Rust 1933, 1950). This alone shows that various scholars understand their significance in quite different ways.

We know comparatively little of the hominins who produced the Acheulo-Yabrudian lithic assemblages. Human remains are scarce and as difficult to classify as the industries. The skull from Zuttiyeh, the most complete fossil associated with an Acheulo-Yabrudian assemblage, has been variously classified as Neanderthal, archaic *Homo sapiens*, or

Homo hiedelbergensis (Trinkaus 1982; Vandermeersch 1982; Zeitoun 2001). Isolated teeth from Qesem Cave show both archaic characteristics and features reminiscent of *Homo sapiens* (Hershkovitz *et al.* 2010).

Tabun Cave and the Acheulo-Yabrudian Complex

For nearly 80 years the archaeological sequence of Tabun Cave has played a central role in understandings of the Levantine Paleolithic. Tabun contains > 25 m of archaeological deposits spanning a period of roughly 500,000 years (Mercier and Valladas 2003; Rink *et al.* 2004) and encompassing both Lower and Middle Paleolithic. Roughly one third (7.10 m) of the stratigraphic sequence of the cave yields Yabrudian, Amudian, and Acheulo-Yabrudian assemblages, providing one of the longest and most varied record of these phenomena in the region.

Tabun Cave has been excavated in different eras, using different methods and following different schools of thought. The site was first excavated in 1929-1934 by D.A.E. Garrod (Garrod and Bate 1937:1-2), later in 1967-1971 by A. Jelinek (Jelinek *et al.* 1973). A. Ronen continued working at the site until 2003 (Ronen and Tsatskin 1995). Garrod removed a huge volume of deposits from the cave. She recognized six thick cultural layers, starting with the so called "Tayacian" of Layer G and ending with the late Mousterian in Layer B (Garrod and Bate 1937). Jelinek's project concentrated on a face 10 m high and six m wide, dividing the exposed sequence into 14 major stratigraphic units (Jelinek 1982b, 1990). The Acheulo-Yabrudian assemblages come from Units XIII-X, which are roughly equivalent to Garrod's Layer E. Ronen's excavations concentrated on the parts of the sequence below the area excavated by Jelinek.

The three facies of the Acheulo-Yabrudian complex are defined according to their technological and typological features. The Acheulian facies is characterized by abundant bifacial tools and flake production, the Yabrudian by flake production and heavy scrapers, often with Quina retouch, and the Amudian by blade production and 'Upper Paleolithic' tools forms. However, elements such as handaxes, heavy scrapers and blades occur in most assemblages at varying frequencies (Copeland 2000; Jelinek 1990). Similar assemblages have been recovered from sites such as Hummal (Le Tensorer *et al.* 2007), Adlun (Copeland 1975, 1978; Garrod and Kirkbride 1961), Yabrud I (Rust 1950) and Qesem

Cave (Barkai *et al.* 2009; Gopher *et al.* 2005) among others. Nowadays, the various assemblages making up the Acheulo-Yabrudian complex are most often described as constituting the latest part of the Lower Paleolithic in the Levant, preceding the Levantine Mousterian (Copeland 2000, Gopher *et al.* 2010) although some authors (e.g., le Tensorer *et al.* 2007) assign them to early Middle Paleolithic. They are dated from 400-220 kyr at a number of sites (Barkai *et al.* 2003; Gopher *et al.* 2010; Grün and Stringer 2000; Porat *et al.* 2002; Rink *et al.* 2004; Valladas *et al.* 2013), although the TL dates from Tabun suggested a somewhat earlier replacement by the Levallois Mousterian Middle Paleolithic at ca. 250 kyr (Mercier and Valladas 2003).

The perspectives from Garrod's excavations and era

Garrod's (1934, 1935) preliminary publications of her work in Tabun show that she saw intermediate or transitional characteristics in the assemblages from her layer E. She initially called the material '*Acheulio-Mousterian*'. Later, after being convinced of a Lower Paleolithic origin of the heavy side-scrapers, Garrod proposed the name 'Upper Acheulian/Micoquian' (Garrod 1936; Garrod and Bate 1937), even later adopting the term 'Final Acheulian' (Garrod 1938). Her understanding of variability within the Acheulo-Yabrudian complex was further influenced by emerging results from other sites. In her monograph on the site she treated these assemblages as a single cultural unit (with subunits Ea-Ed). Later, Rust (1950) ascribed assemblages from the 15 earliest layers at Yabrud I to four cultures: Acheulian, Yabrudian, Acheulo-Yabrudian and Pre-Aurignacian. He argued that Yabrud I and Tabun represent the same cultures (1950:141-154). He believed the difference between the two sites lay in the fact that the Yabrud I assemblages were reported as distinct entities, while in Tabun they blended into one another due to poor stratigraphic control (Rust 1950). After becoming familiar with the work of Rust at Yabrud I Garrod altered the description of Layer E at Tabun (Garrod 1938; 1956).

Much discussion was stimulated by the unexpected presence of blades deep in the stratigraphies at Tabun and Yabrud. At the time, systematic blade production was perceived as characterizing *Homo sapiens* exclusively (Bar-Yosef and Kuhn 1999). Rust (1958) and Howell (1959:37) indeed argued that the Pre-Aurignacian ought to be attributed to *Homo sapiens* while the other facies were made by Neanderthals. This perspective is clearly evident in

Garrod's assertion (1934:9) that the blades from Tabun Layer E reflected a "...contact with a very early Aurignacian..." As the name he gave it shows, Rust (1950:28) saw the 'pre-Aurignacian' assemblage from Yabrud I, Layer 15 as a blade culture ancestral to the later European and Levantine Upper Paleolithic. Rust believed that the appearance of the Pre-Aurignacian in the eastern Mediterranean was a response to climatic changes (1950:129-130). It is important to recall that at the time the temporal gap between the Upper Paleolithic and the Acheulo-Yabrudian complex was thought to be much shorter than we now know it to be. Garrod (1934) for example, argued that the entire sequence of Tabun (Layers A-G) represented only 100,000 years, whereas it is now known to represent a period roughly five times as long.

Bordes' (1955) study of Yabrud I reflects a similarly compressed chronology. Observing a resemblance between the Pre-Aurignacian of Yabrud I Layer 15 and the Aurignacian Upper Paleolithic from Yabrud II he concluded that the layer dated to the Würm II, close in time to the earliest Upper Paleolithic industries of Europe. Bordes' radical interpretation triggered a debate with Garrod (e.g., Bordes 1961, 1977; Garrod 1956, 1961, 1962). Garrod emphasized how Bordes' forcing his preconceptions onto the archaeological record resulted in a scenario that was stratigraphically and chronologically improbable: "Bordes..., unable to accept that a typical blade industry should appear earlier in the Middle East than in Europe, suggests that the Pre-Aurignacian is contemporary with the Chatelperronian and that the last stage of the Yabrudian and the whole of the Levalloiso-Mousterian corresponds in time with the French Aurignacian Perigordian complex." (Garrod 1962: 236).

In the first half of the 20th century archaeologists tended to equate archaeological cultures with human groups, and explained transformations in archaeological cultures in terms of migrations and population contacts (Trigger 1989). Despite their disagreements, Garrod, Bordes and Rust shared the view that the Pre-Aurignacian was produced by, or at least influenced by, new immigrants to the region. They also agreed the Yabrudian and Acheulo-Yabrudian had developed directly out of the local Acheulian culture (e.g. Garrod 1962:234).

Excavations at the Adlun sites (Garrod and Kirkbride 1961), which employed more accurate excavation methods, shed a clearer light on the variability among the assemblages. They showed that Yabrudian layers rich in heavy scrapers could also contain substantial numbers of blades and handaxes. Still,

the explanation remained the same. The layers including both large scrapers and blades were suggested by Garrod (1961:72) to represent a "Jabrudian-Pre-Aurignacian symbiosis" and the possibility "that the two peoples continued to live side by side for some time..." (Garrod and Kirkbride 1961: 42). Still, one shift in perspective can be seen by the replacement of the term 'Pre-Aurignacian' with 'Amudian' - (Garrod and Kirkbride 1961), a designation not associated with the Upper Paleolithic nomenclature in distant Europe (Garrod 1970).

The Acheulo-Yabrudian complex from the perspective of Jelinek's excavations

Starting in 1967, A. Jelinek (*et al.* 1973) and colleagues applied state-of-the-art field methods at Tabun in an attempt to refine the understanding of the cultural and geological stratigraphy of the site. Jelinek's meticulous excavations provided vastly better stratigraphic resolution than had Garrod's. Within Garrod's layer E and the lower part of D (Garrod and Bate 1937:78-87), Jelinek recognized four major sedimentary units (XIII-X) containing roughly 140 distinct layers and sub-layers. This enabled much closer tracking of trends and variation.

Jelinek's (1982b: 65) excavations confirmed that within the sequence of Units X-XIII there are two main facies - one poor in handaxes and rich in side-scrapers which he called Yabrudian, and one poor in side-scrapers and rich in handaxes which he ascribed to an Acheulian facies. He further observes that the two facies grade into one another, and that the ratio of bifaces to scrapers fluctuates cyclically (Jelinek 1981: 270, Fig. 2, 1982a: 1373). Jelinek (1981: 374, Fig. 3) ascribed Unit XIII to the Yabrudian facies, Unit XII to the Acheulian facies, but identified Unit XI as containing Amudian, Yabrudian and Acheulian facies. Jelinek (1981: 273; 1982b: 72) also argued for a basic continuity between Acheulian, Yabrudian and Amudian, proposing that: "...we are dealing with a single, but highly variable industry, within which two extreme facies can be distinguished..." He proposed that the three assemblage types be combined as facies of a single "Mugharan Tradition" (Jelinek 1981: 271).

Jelinek viewed the transition from Lower to Middle Paleolithic at Tabun as gradual processes. This is most clearly shown in his (1977) study of the width/thickness ratio of flakes, which demonstrated a gradual increase in refinement (thinness) of blanks throughout the layers of Tabun. Jelinek also had a different perspective on the place of the Mugharan

Tradition with respect to the Lower and Middle Paleolithic. Based on its obvious resemblance to the Quina Mousterian, Jelinek (1982b:68) argued that the Yabrudian should "...be considered as the earliest known manifestation of the Middle Paleolithic in the southern Levant. "At this time most scholars also assigned this complex to the Middle Paleolithic period (e.g. Bordes 1977; Copeland 1975, 1978; Farand 1965, 1979) although some, still ascribed it to the Lower Paleolithic (e.g., Ronen 1979: 301). Jelinek identified Unit X as an interval of transition between the assemblages of the Mugharan Tradition and the Levallois Mousterian (Jelinek 1981). Bar-Yosef (1995) later argued that the presence of Levallois elements was a result of mixture and not evidence for a gradual transition. Our recent examination of this material reveals that Levallois elements are abundant only in the upper part of this unit, while the lower part can be ascribed to the Acheulian facies with rare Levallois flakes.

The New Archaeology's rejection of the equation of assemblages with ethnic groups is also reflected in Jelinek's view of the variation among the Acheulo-Yabrudian assemblages. Based on his study of the material from Tabun Layer E and Yabrud I-15 a few years earlier, Skinner (1965: 175-176) had suggested that the Pre-Aurignacian/Amudian was the manifestation of specialized activity rather than an independent culture (see also Hours *et al.* [1973], Parush *et al.* 2016). Jelinek promoted a similar view, stating that the Amudian is "simply a specialized aspect of the Yabrudian" (Jelinek *et al.* 1973: 174). He suggested that the observed variability reflects an adaptive response to a changing environment, and that the appearance of the facies in Tabun is correlated with climatic changes and varying sea levels (Jelinek 1981). The correlation of industries with climate phases was eventually shown to be incorrect, first by the new absolute ages (Mercier and Valladas 2003) and later by the case of Qesem Cave (Gopher *et al.* 2005) where assemblages rich in blades were made over a period of nearly 200,000 years. Nonetheless, it represents a fundamental re-orientation of thinking about the meaning of assemblage variability in the Levantine Paleolithic.

Other researchers proposed related explanations for the variability within the Acheulo-Yabrudian complex. Following her study of the material from Adlun, Copeland argued that in Bezez Cave (1975:321-322) the facies of the Acheulo-Yabrudian complex did not vary between levels but did vary laterally, indicating that the cause for differentiation is more a matter of activity zones. Solecki and Solecki (1986) bolstered Copeland's argument by de-

monstrating that Layers 12-18 in Rust's (1950) Yabrud I sequence are partly overlapping and differ in horizontal location.

New directions in research on the Acheulo-Yabrudian complex

Information about the Yabrudian, Amudian and allied assemblages has greatly increased in the last three decades following the investigation of sites such as El Kowm (Copeland and Hours 1983; Le Tensorer *et al.* 2007), Jamal Cave (Weinstein-Evron *et al.* 1999), Misliya Cave (Weinstein-Evron *et al.* 2003) and Qesem Cave (Gopher *et al.* 2005).

One finding relevant to the transition between the Lower and Middle Paleolithic concerns the antiquity of Acheulo-Yabrudian technology. It is commonly assumed that there was a major technological shift in the Tabun sequence between Layer F ('Acheulian Lower Paleolithic') and the first assemblages described as Yabrudian (Tabun Layer Ed). However the technological transition may begin much earlier. Based on the abundance of elements typical of Acheulo-Yabrudian technology, Ronen ascribed assemblages that are stratigraphically below Jelinek's Unit XIII to the Yabrudian (Gisis and Ronen 2006). In fact, debris and transversal scrapers with Quina retouch are well represented in Layer F (Wright 1966), something already noted by Garrod (Garrod and Bate 1937:87-89).

A technological analysis of blade manufacture Qesem Cave, Tabun and Yabrud I showed that blade production is represented to some extent in all facies, and blade are even present in small numbers in levels equivalent to Garrod's Layers F and G (Acheulean and Tayacian) in Ronen's excavations (Gisis and Ronen 2006). Although the frequency of blades varies considerably, the technology of making them was rather similar across the facies, suggesting that they were the products of a single learning tradition or population (Shimelmitz 2009). The succeeding early Levantine Mousterian of Tabun Layer D at sites such as Hayonim (Meignen 2007), Hummal (Wojtczak *et al.* 2014) and Misliya (Weinstein *et al.* 2003) is also dominated by blades. However, the issue of continuity in the knapping traditions is still in question. Some argue for a connection (Jelinek *et al.* 1973; Nishiaki 1989) while other argues that the technologies are completely different in character (Monigal 2002; Vishnyatsky 2000). Our recent study (Shimelmitz *et al.* 2014a) shows that the industries share some traits.

Another topic of relevance is the presence of Levallois. The Acheulo-Yabrudian complex is gene-

rally regarded as 'non-Levallois' or lacking Levallois completely (e.g. Bar-Yosef 1987:33; Gisis and Ronen 2006; Nishiaky 1998; Solecki and Solecki 1966; Vishnyatsky 2000:148; see Goren-Inbar 1995 for a dissenting view). Part of the discrepancy between descriptions may stem from the fact that some studies were based exclusively on typological observations while others used technological criteria suggested by Boëda (1995) to identify Levallois. However, there also seems to be an asymmetry in discussion of Late Acheulian and Acheulo-Yabrudian complex. The presence of Levallois in Acheulean collections is often emphasized (e.g. Bar-Yosef 1995), but it is always presented as being marginal or intrusive for the Acheulo-Yabrudian (e.g. Rolland and Dibble 1990; Shea 2001; Tuffreau 2003). Yet Levallois elements are reported from most of the larger Acheulo-Yabrudian assemblages, including Tabun (Garrod and Bate 1937:79-89; Jelinek *et al.* 1973:177; Rollefson *et al.* 2006:68), Adlun (Copeland 1983), Yabrud I (Bordes 1984:16-40) and Masloukh (Skinner 1970). The one exception is Qesem Cave which has so far yielded no evidence of Levallois method (Gopher *et al.* 2005:73). It will be important to rectify this asymmetry in the detection and description of the Levallois technology in the context of exploring links between assemblages and processes of transition.

Discussion and Conclusion

Nearly 80 years of research have resulted in a broad picture of the variability within the Acheulo-Yabrudian complex and an evolving set of explanations for that variability. Researchers are still divided as to whether it should be assigned to Lower or Middle Paleolithic. Much of this ambiguity stems from the ways the larger units, Middle and Lower Paleolithic, are conceived and from the criteria used. The presence of handaxes and the absence (or scarcity) of Levallois would argue for assigning these component assemblages to the Lower Paleolithic. However, others find justification in defining these same assemblages as (early) Middle Paleolithic based on the presence of Quina retouched scrapers (Garrod 1934, 1935; Jelinek 1982b:68), or due to the importance of flake production as opposed to bifacial faconnage (le Tensorer *et al.* 2007). Emphasizing other technological indicators, such as a dominance of predetermined blank production - blades in the case of the Amudian (Shimelmitz 2009), and large flakes in the case of the Yabrudian—(Shimelmitz *et al.* 2014a) would tilt the classification of the assemblages toward the Middle Paleolithic.

Moving beyond the stone tools, recent results suggest that this interval did see important changes in hominin social behavior and foraging. Geological and zooarchaeological studies of Qesem Cave reveal features such as hearth-centric activities and transport of meat to shelters for sharing which seem to anticipate later Mousterian and even Upper Paleolithic patterns (Karakanas *et al.* 2007; Stiner *et al.* 2009, 2011). Traces of fire have been found in most of the sites of the Acheulo-Yabrudian complex (Copleand 1975:322, 1983:158; Farrand 1965; de Heinzelin 1966; Ronen and Tsatskin 1995; Tsatskin 2000:135). At Tabun and Qesem intensity of burning increases in the middle of the Acheulo-Yabrudian sequence (Shimelmitz *et al.* 2014b; Stiner *et al.* 2011), suggesting a widespread shift in how hominins used fire. Another important development is intensive use of caves and rockshelters. All sites with Acheulo-Yabrudian materials are caves or large, permanent springs; this is in contrast to the Acheulian, which occurs mainly in the openair. The central place of caves in the life-cycle of the hominins who produced the Acheulo-Yabrudian assemblages continued into the succeeding Mousterian. Hunting strategies focused on prime-aged animals, which also characterizes both Neanderthals and *Homo sapiens*, are also manifest in layers yielding Yabrudian and Amudian assemblages (Stiner *et al.* 2011). At the same time, evidence from cutmarks suggests that butchering and food sharing may have been organized differently than in later periods (Stiner *et al.* 2009).

Whether one assigns the Acheulo-Yabrudian assemblages to Middle or Lower Paleolithic is more than just a matter of terminology. It affects how one understands the transition between the two periods. If the Acheulo-Yabrudian complex is assigned to the Middle Paleolithic then the transition occurred around 400kya: if it is assigned to the Lower Paleolithic the transition happened 250-200kya, several climate cycles later. The placement of these industries also influences the apparent nature of the transition. If the Acheulo-Yabrudian complex is seen as belonging to the Lower Paleolithic, then within the Levant at least the transition is quite abrupt and is defined primarily by the (relatively) sudden appearance and spread of laminar Levallois production, and perhaps by population discontinuity as well. If however, these groups of assemblages are assigned to the Middle Paleolithic, we have to define the transition in terms of several episodic shifts in emphasis on different technological options as well as changing levels of technological variation. In this case the transition is more likely explicable as the outcome of gradual evolutionary or adaptive processes.

In fact, the Acheulo-Yabrudian assemblages are not a unique exception to a “natural” classification of Paleolithic industries: rather, their seemingly anomalous features are a natural outcome of the development in the field. The “big units” used to group Paleolithic material culture—Acheulean, Mousterian, Aurignacian, and so forth—are legacies from the early 20th century. They were originally conceived as chronostratigraphic horizons, and were defined in terms of a limited array of index fossils (handaxes, Levallois, etc.) using results from a small number of sites. Scholars of the period treated the archaeological record as a sequence of archaeological phases or cultures stacked one on top of one another, with change occurring only at the boundaries between them (Holdaway and Wandsnider 2006).

Over the past century the amount of information available about Paleolithic technology and behavior has expanded by orders of magnitude, resulting in a more finely-resolved picture of variation and a greater number of apparently ‘intermediate’ entities.

During this same interval the dominant frameworks for interpreting synchronic variability and the evolution of cultural behavior have transformed repeatedly. It should come as no surprise that the century-old terms no longer capture what we understand of variability, and the transitions between them do not constitute the only, or indeed the most important, evolutionary dynamics taking place over the time intervals in question. Forcing the Acheulo-Yabrudian complex into categories such as Lower and Middle Paleolithic focuses attention on a few, arbitrarily-defined periods of transition, and may blind us to the diverse range of evolutionary dynamics that unfolded at the time hominins in the Levant produced these assemblages. What we do know is that interval between 400 kya and 220 kya witnessed a range of significant evolutionary developments in hominin culture and behavior. The timing and synchronicity of these developments, and their relationship to hominin forms, are important questions to be resolved, and are quite independent of whether we call them Middle or Lower Paleolithic.

References

- Bar-Yosef O. (1995) - The Lower and Middle Palaeolithic in the Mediterranean Levant: chronology, and cultural identities. In: H. Ullrich (ed.), *Man and the environment in the Paleolithic*, ERAUL 62, Liège, p. 247-263.
- Bar-Yosef O. & Kuhn S. (1999) - The big deal about blades: Laminar technologies and human evolution. *American Anthropologist* 101:322-338.
- Barkai R., Gopher A., Lauritzen S.E., Frumkin A. (2003) - Uranium series dates from Qesem Cave, Israel, and the end of the Lower Palaeolithic. *Nature* 423:977-979.
- Barkai R., Lemorini C., Shimelmitz R., Lev Z., Stiner M.C., Gopher A. (2009) - A blade for all seasons? Making and using Amudian blades at Qesem Cave, Israel, *Human Evolution* 24:57-75.
- Boëda E. (1995) - Levallois: a volumetric construction, methods, a technique. In: H. Dibble & O. Bar-Yosef (eds.), *The definition and interpretation of Levallois Technology*, Madison, Prehistory Press, p. 41-69.
- Bordes F. (1955) - Le paléolithique inférieur et moyen de Yabrud (Syrie) et la question du Pré-Aurignacien. *L'Anthropologie* 59:486-507.
- Bordes F. (1961) - Sur la chronologie du Paléolithique au Moyen Orient. *Quaternaria* 5:57-69.
- Bordes F. (1977) - Que sont le Pré-Aurignacien et le Iabroudien? *Eretz Israel* 13:49-55.
- Bordes F. (1984) - *Leçons sur le Paléolithique*. Paris, Editions du CNRS.
- Copeland L. (1975) - The Middle and Upper Paleolithic of Lebanon and Syria in the light of recent research. In: F. Wendorf & A.E. Marks (eds.), *Problems in prehistory: North Africa and the Levant*, Dallas, SMU Press, p. 317-350.

- Copeland L. (1978) - The Middle Paleolithic of Adlun and Ras el Kelb (Lebanon): First results from the study of the flint industries. *Paléorient* 4:33-57.
- Copeland L. (1983) - The stone industries. In: D. Roe (ed.), Adlun in the Stone Age. *The excavations of D.A.E. Garrod in Lebanon 1958-1963*, BAR International Series 159:89-365.
- Copeland L. (2000) - Yabrudian and related industries: The state of research in 1996. In: A. Ronen & M. Weinstein-Evron (eds.), *Toward modern humans: Yabrudian and Micoquian, 400-50 kyears ago*, BAR International Series 850:97-117.
- Copeland L. & Hours F. (1983) - Le Yabroudien d'El Kowm (Syrie) et sa place dans le Paléolithique du Levant. *Paléorient* 9:21-37.
- Farrand W.R. (1965) - Geology, climate and chronology of Yabrud Rockshelter I. *Les Annales Archeologiques de Syrie* 15:35-50.
- Farrand W.R. (1979) - Chronology and paleoenvironment of Levantine prehistoric sites as seen from sediments studies. *Journal of Archaeological Science* 6:369-392.
- Foley R. & Gamble C. (2009) - The ecology of social transitions in human evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364:3267-3279.
- Foley R. & Lahr M.M. (1997) - Mode 3 technologies and the evolution of modern Humans. *Cambridge Archaeological Journal* 7:3-36.
- Garrod D.A.E. (1934) - Excavations at the Wady al-Mughara (Palestine) 1932-1933. *Bulletin of the American School of Prehistoric Research* 10:7-11.
- Garrod D.A.E. (1935) - Excavations in the Mugharet et-Tabun (Palestine), 1934. *Bulletin of the American School of Prehistoric Research* 11:54-58.
- Garrod D.A.E. (1936) - A summary of seven seasons' work at the Wady el-Mughara. *Bulletin of the American School of Prehistoric Research* 12:125-129.
- Garrod D.A.E. (1937) - The Near East as a gateway of prehistoric migration. *Bulletin of the American School of Prehistoric Research* 13:17-21.
- Garrod D.A.E. (1938) - The Upper Paleolithic in the light of recent discovery. *Proceedings of the Prehistoric Society* 4:1-26.
- Garrod D.A.E. (1956) - Acheuléo-Jabroudien et "Pré-Aurignacien" de la Grotte de Taboun (Mont Carmel); Étude stratigraphique et chronologique. *Quaternaria* 3:39-59.
- Garrod D.A.E. (1961) - Comment on M. Bordes' article "Sur la Chronologie au Paleolithique en Moyen Orient. *Quaternaria* 5:71-73.
- Garrod D.A.E. (1962) - The Middle Palaeolithic of the Near East and the problem of Mount Carmel Man. *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 92:232-259.
- Garrod D.A.E. (1970) - Pre-Aurignacian and Amudian: A comparative study of the earliest blade industries of the Near East. In: K. Gripp, R. Schütrumpf, H. Schabedissen (eds.), *Frühe Menschheit und Umwelt, Köln, Böhlau Verlag*, p. 224-229.
- Garrod D.A.E. & Bate D.M.A. (1937) - *The Stone Age of Mount Carmel*. Oxford, Clarendon Press.

- Garrod D.A.E. & Kirkbride D. (1961) - Excavation of the Abri Zumoffen, a Paleolithic rock shelter near Adlun, South Lebanon. *Bulletin du Musée de Beyrouth* 23:7-46.
- Gilead D. (1970) - *Early Paleolithic cultures in Israel and the Near East*. PhD thesis, Hebrew University, Jerusalem.
- Gisis I. & Ronen A. (2006) - Bifaces from the Acheulian and Yabrudian layers of Tabun Cave, Israel. In: N. Goren-Inbar & G. Sharon (eds.), *Axe Age, Acheulian Tool-Making from Quarry to Discard*. London, Equinox, p. 137-154.
- Gopher A., Ayalon A., Bar-Matthews M., Barkai R., Frumkin A., Karkanas P., Shahack-Gross R. (2010) - The chronology of the Late lower Paleolithic in the Levant based on U-Th ages of speleothems from Qesem cave, Israel. *Quaternary Geochronology* 5:644-656.
- Gopher A., Barkai R., Shimelmitz R., Khalaly M., Lemorini C., Heshkovitz I., Stiner M. (2005) - Qesem Cave: An Amudian site in central Israel. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 35:69-92.
- Goren-Inbar N. (1995) - The Lower Paleolithic of Israel. In: T.E. Levy (ed.), *The Archaeology of Society in the Holy Land*. London, Leicester University Press, London, p. 93-109.
- Grün R. & Stringer C. (2000) - Tabun revisited: Revised ESR chronology and the new ESR and U-Series analysis of dental material from Tabun C1. *Journal of Human Evolution* 39:601-612.
- de Heinzelin J. (1966) - Revision du site de Yabroud. *Annales Archeologique Arabes Syriennes* 16:157-165.
- Hershkovitz I., Smith P., Sarig R., Quam R., Rodriguez L., Garcia R., Arsuaga J.-L., Barkai R., Gopher A. (2010) - Middle Pleistocene dental remains from Qesem Cave, Israel. *American Journal of Physical Anthropology* 144:575-592.
- Holdaway S. & Wandsnider L. (2006) - Temporal scales and archaeological landscapes from the eastern desert of Australia and intermontane North America. In: G. Lock & B. Molyneaux (eds.), *Confronting Scale in Archaeology*, New York, Springer, p. 183-202.
- Hours F., Copeland L., Aurenche O. (1973) - Les industries Paléolithiques du Proche-Orient, essai de corrélation. *L'Anthropologie* 77:229-280.
- Howell F.C. (1959) - Upper Pleistocene stratigraphy and early man in the Levant. *Proceedings of the American Philosophical Society* 103:1-65.
- Jelinek A.J. (1981) - The Middle Paleolithic in the southern Levant from the perspective of Tabun Cave. In: J. Cauvin & P. Sanlaville (eds.), *Préhistoire du Levant*, CNRS Éditions, Paris, p. 265-280.
- Jelinek A.J. (1982a) - The Tabun Cave and Paleolithic man in the Levant. *Science* 216: 1369-1375.
- Jelinek A.J. (1982b) - The Middle Paleolithic in the Southern Levant, with comments on the appearance of modern Homo Sapiens. In: A. Ronen (ed.), *The Transition from Lower to Middle Paleolithic and the Origin of Modern Man*, BAR International Series 151:57-101.
- Jelinek A.J. (1990) - The Amudian in the context of the Mugharan Tradition at the Tabun Cave (Mount Carmel), Israel. In: P. Mellars (ed.), *The Emergence of Modern Humans*, Ithaca, NY, Cornell University Press, p. 81-90.
- Jelinek A.J., Farrand W.R., Haas G., Horowitz A., Goldberg P. (1973) - New excavation the Tabun Cave, Mount Carmel, Israel, 1967-1972: A preliminary report. *Paléorient* 1:151-183.

- Karkanas P., Shahack-Gross R., Ayalon A., Bar-Matthews M., Barkai R., Fromkin A., Gopher A., Stiner M. (2007) - Evidence of habitual use of fire at the end of the Lower Paleolithic: Site-formation processes at Qesem Cave, Israel. *Journal of Human Evolution* 53:197-212.
- Kuhn S. (2013) - Roots of the Middle Paleolithic in Eurasia. *Current Anthropology*, special issue 8:S255-S268.
- Kuhn S. & Hovers E. (2013) - Introduction to special issue "Alternative pathways to complexity". *Current Anthropology*, special issue 8:S176-S182.
- Le Tensorer J.-M., Jagher R., Rentzel P., Hauck T., Ismail-Meyer K., Pümpin C., Wojtczak D. (2007) - Long-term formation processes at the natural springs Nadaouiyeh and Hummal in the El-Kowm Oasis, central Syria. *Geoarchaeology* 22, p. 621-639.
- Meignen L. (2007) - Le phénomène laminaire au Proche-Orient, du Paléolithique Inférieur aux débuts du Paléolithique Supérieur. In: J. Evin (ed.), *Congrès du Centenaire: Un Siècle de Construction du Discours Scientifique en Préhistoire, XXVI^e Congrès Préhistorique de France*. Paris, Société préhistorique française, p. 79-94.
- Mercier N. & Valladas H. (2003) - Reassessment of TL age estimates of burnt flints from the Paleolithic site of Tabun Cave, Israel. *Journal of Human Evolution* 45:401-409.
- Monigal K. (2002) - *The Levantine Leptolithic: Blade Production from the Lower Paleolithic to the Dawn of the Upper Paleolithic*. PhD thesis, Southern Methodist University.
- Monnier G.F. (2006) - The Lower/Middle Paleolithic periodization in Western Europe: An evaluation. *Current Anthropology* 47:709-744.
- Nishiaki Y. (1989) - Early blade industries in the Levant: The placement of Douara IV industry in the context of the Levant Early Middle Paleolithic. *Paléorient* 15:215-229.
- Nowell A. (2010) - Defining behavioral modernity in the context of Neandertal and anatomically modern human populations. *Annual Review of Anthropology* 39:437-452.
- Parush Y., Gopher A., Barkai R. (2016) - Amudian versus Yabrudian under the rock shelf: A study of two lithic assemblages from Qesem Cave, Israel. *Quaternary International* 398:13-36.
- Perrot J. (1968) - *Le Préhistoire Palestinienne. Supplément du Dictionnaire de la Bible* 8:286-446.
- Porat N., Chazan M., Schwarcz H., Kolska Horwitz L.K. (2002) - Timing the Lower to Middle Paleolithic boundary: New dates from the Levant. *Journal of Human Evolution* 43:107-122.
- Porat N., Chazan M., Grün R., Aubert R., Eisenmann V., Kolska Horwitz L. (2010) - New radiometric ages for the Fauresmith industry from Kathu Pan, southern Africa: Implications for the Earlier to Middle Stone Age transition. *Journal of Archaeological Science* 37:269-283.
- Rink, WJ, Schwartz, HP, Ronen, A, & Tsatskin, A 2004, 'Confirmation of a Near 400 ka Age for the Yabrudian industry at Tabun Cave, Israel', *Journal of Archaeological Science* vol. 31, pp. 15-20.
- Rolland N. & Dibble H.L. (1990) - A new synthesis of Middle Paleolithic variability. *American Antiquity* 55:480-499.
- Rollefson G.O., Quintero L.A., Wilke P.J. (2006) - Late Acheulian variability in the southern Levant: A contrast of the western and eastern margins of the Levantine corridor. *Near Eastern Archaeology* 69:61-72.

- Ronen A. (1975) - The Paleolithic archaeology and chronology of Israel. In: F. Wendorf & A.E. Marks (eds.), *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*. Dallas, SMU Press, p. 229-248.
- Ronen A. (1979) - Paleolithic industries. In: A. Horowitz (ed.), *The Quaternary of Israel*. New York, Academic Press, p. 296-307.
- Ronen A. & Tsatskin A. (1995) - New interpretation of the oldest part of the Tabun Cave sequence, Mount Carmel, Israel. In: H. Ullrich (ed.), *Man and the Environment in the Paleolithic*, ERAUL 62, p. 265-281.
- Rust A. (1933) - Beitrag zur Erkenntnis der Abwicklung der vorgeschichtlichen Kulturperioden in Syrien. *Prähistorische Zeitschrift* 24:205-218.
- Rust A. (1950) - *Die Höhlenfunde von Jabrud (Syrien)*. Neumünster, Wachholtz.
- Rust A. (1958) - Über Kulturen des Neandertalers im Nahen Osten. In: H.H.R. von Koenigswald (ed.), *Hundert Jahre Neanderthaler 1856-1956*, Köln, Böhlau-Verlag, p. 290-303.
- Shea J.J. (2001) - The Middle Paleolithic: Early modern humans and Neandertals in the Levant. *Near Eastern Archaeology* 64:38-64.
- Shimelmitz R. (2009) - *Lithic Blade Production in the Middle Pleistocene of the Levant*. PhD Thesis, Tel Aviv University.
- Shimelmitz R., Kuhn S.L., Ronen A., Weinstein-Evron M. (2014a) - Predetermined flake production at the Lower/Middle Paleolithic boundary: Yabrudian scraper-blank technology. *PLoS ONE* 9:1-28.
- Shimelmitz R., Kuhn S.L., Jelinek A.J., Ronen A., Clark A.E., Weinstein-Evron M. (2014b) - Fire at Will: The emergence of habitual fire use 350,000 years ago. *Journal of Human Evolution* 77:196-203.
- Skinner J.H. (1965) - *The Flake Industries of Southwest Asia: a Typological Study*. PhD Thesis, Columbia University.
- Skinner J.H. (1970) - El Masloukh: A Yabrudian site in Lebanon. *Bulletin du Musée de Beyrouth* 23:143-172.
- Solecki R.L. & Solecki R.S. (1986) - A reappraisal of Rust's cultural stratigraphy of Yabroud Shelter I'. *Paléorient* 12:53-59.
- Stiner M.C., Barkai R., Gopher A. (2009) - Cooperative hunting and meat sharing 400-200 kya at Qesem Cave, Israel. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 106:13207-13212.
- Stiner M.C., Barkai R., Gopher A. (2011) - Hearth-side socioeconomics, hunting and paleoecology during the late Lower Paleolithic at Qesem Cave, Israel. *Journal of Human Evolution* 60:213-233.
- Trigger B.G. (1989) - *A History of Archeological Thought*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Trinkaus E. (1982) - Evolutionary continuity among Archaic Homo sapiens. In: A. Ronen (ed.), *The Transition from Lower to Middle Paleolithic and the Origin of Modern Man*. BAR International Series 151:300-314.
- Tsatskin A. (2000) - Acheulo-Yabrudian sediments of Tabun: A view from the microscope. In: A. Ronen & M. Weinstein-Evron (eds.), *Toward Modern Humans: Yabrudian and Micoquian, 400-50 kyears ago*. BAR International Series 850:133-142.
- Tuffreau A. (2003) - Book Review: Ronen A., Weinstein-Evron M. (2000) - Toward Modern Humans: The Yabrudian and the Micoquian 400-50 k-years ago. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 100:598-599.

- Vandermeersch B. (1982) - The First Homo-Sapiens in the Near East. In: A. Ronen (ed.), *The Transition from Lower to Middle Paleolithic and the Origin of Modern Man*, BAR International Series 151:298-299.
- Valladas H., Mercier N., Hershkovitz I., Weinstein-Evron M. (2013) - Dating the Lower to Middle Paleolithic transition in the Levant: a view from Misliya Cave, Mount Carmel, Israel. *Journal of Human Evolution* 65:585-593.
- Villa P. (2009) - The Lower to Middle Paleolithic transition. In: M. Camps & R. Chuahan (eds.), *Sourcebook of Paleolithic Transitions*. New York, Springer, p. 265-270.
- Vishnyatsky L. B. (2000) - The Pre-Aurignacian and Amudian as intra-Yabrudian-episode. In: A. Ronen & M. Weinstein-Evron (eds.), *Toward Modern Humans: Yabrudian and Micoquian, 400-50 kyears ago*. Oxford, BAR International Series 850, p. 145-151.
- Weinstein-Evron M., Bar-Oz G., Zaidner Y., Tsatskin A., Druck D., Porat N. & Hershkovitz I. (2003) - Introducing Misliya Cave, Mount Carmel, Israel: A new continuous Lower/ Middle Paleolithic sequence in the Levant. *Eurasian Prehistory* 11:31-55.
- Weinstein-Evron M., Tsatskin A., Porat N., Kronfeld J. (1999) - A $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ date for the Acheulo-Yabrudian layer in the Jamal Cave, Mount Carmel, Israel. *South African Journal of Science* 95:186-188.
- Wojtczak D., Le Tensorer J.-M., Demidenko Y. (2014) - Hummalian industry (El Kowm, Central Syria): Core reduction variability in the Levantine Early Middle Palaeolithic. *Quartär* 61:23-48.
- Wright G.A. (1966) - The University of Michigan Archaeological Collections from et-Tabun, Palestine: Level F and E. *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts, and Letters* 51:407-23.
- Zeitoun V. (2001) - La position taxinomique du crâne de Zuttiyeh. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA* 332:521-525.

Les aventures de Jean Louis Burckhardt alias Cheik Ibrahim près d'Al-Sukhnah en septembre 1811.

Rolf A. Stucky

Université de Bâle, Suisse.

rolf-a.stucky@unibas.ch

En automne 1811 Jean Louis Burckhardt alias Cheik Ibrahim fit un voyage d'exploration dans le Zor, région du Moyen-Euphrate. Il espérait voyager en toute sécurité le long de l'Euphrate, confiant dans le respect qu'inspirait le Cheik d'Al-Sukhnah aux populations nomades régionales. Mais la réalité fut toute autre : son dromadaire fut tué par des indigènes et il se trouva dépouillé de tous ses biens. Contrairement aux autres voyages de Burckhardt, cette expédition n'est mentionnée que dans quatre lettres et n'a trouvé aucun d'écho dans ses publications.

Jean-Marie Le Tensorer à qui je dédie ces lignes a poursuivi durant des décennies et avec persévérance ses recherches concernant les débuts de la présence humaine près d'Al-Sukhnah. Cependant mon collègue préhistorien n'a pas été le premier explorateur suisse en Palmyrène non plus que le premier Bâlois à s'intéresser à la culture des nomades qui avaient jadis fait escale auprès d'un point d'eau. Le 9 septembre 1811 un jeune étranger vêtu à la manière indigène et parlant l'arabe avec un net accent bâlois se joignit à une caravane partant d'Alep en direction du village d'Al-Sukhnah, situé à environ 200 km au sud-est d'Alep. Son expédition avait pour but d'analyser les mœurs des bédouins séjournant dans la steppe de la Palmyrène.

Johann Ludwig ou Jean Louis ou encore John Lewis Burckhardt, né le 24 novembre 1784 à Lausanne et mort le 15 octobre 1817 au Caire, était arrivé mi-juillet 1810 dans la capitale de la Syrie du nord. Engagé par l'« Association for Promoting the Discovery of the Interior Parts of Africa » ou « African Association » il vécut d'abord pendant deux ans et demi à Alep pour améliorer ses connaissances d'arabe. Un résultat de ses efforts linguistiques fut la traduction en arabe de « Robinson Crusoe », conservée sous la forme de deux manuscrits ayant pour titre « Durru'l-Buhur » ou « La perle des mers » (Burckhardt 1819, XXVIII. XXXVI ; un des exemplaires fut envoyé par Burckhardt à l'« African Association » à Londres, le second fut légué par lui avec tous ses livres et manuscrits arabes à la Cambridge University Library, où il est conservé sous le sigle Qq. 68). Comme d'autres explorateurs européens en route pour le Moyen-Orient, Burckhardt avait adopté le costume arabe dès l'escale de Malte (Fig. 1) en

même temps que le nouveau nom d'« Ibrahim bin 'Abdu'llah el-Inglizi » ou « el-Šamy ». En signe de respect les Arabes de la région lui décernèrent le titre honorifique de « Cheik ».

En route pour l'Égypte il explorât le 22 août 1812 la capitale nabatéenne Pétra. Malgré la méfiance des bédouins de Wadi Mousa vis-à-vis de ce voyageur solitaire, Burckhardt mena à bien la première description détaillée du site de Pétra et de ses monuments (Burckhardt 1822, 421-430).



Figure 1: Portrait de Jean Louis Burckhardt par Sebastian Gutzwiller, vers 1830, Historisches Museum Basel, no. d'inv. 1947.221, photo M. Babey.

En raison d'une épidémie de peste qui sévit en Afrique centrale durant plusieurs années, bloquant le passage des caravanes entre Tombouctou et le Caire, Burckhardt ne put accomplir la tâche principale dont il était chargé par l'« African Association » : trouver un passage entre le Nil et le Niger vers le pays où, d'après les dires, les esclaves même portaient des bijoux en or. À la place de son mandat original et à la demande de ses clients anglais Burckhardt séjourna plusieurs mois dans les deux villes saintes d'Arabie, la Mecque et Médina. Il en livra

une description détaillée avec plans des villes et des sanctuaires, une analyse des rites du Hajj, le pèlerinage obligatoire de tout bon Musulman, ainsi qu'une liste complète des prix des produits alimentaires les plus importants (Burckhardt 1829). Les informations que Burckhardt transmettait à l'« African Association » et qui représentaient la raison principale de son voyage en Arabie décrivaient les concepts religieux et politiques des Wahhabites ainsi que la guerre entre les soldats de la secte fondamentaliste et ceux de Mohammed Ali, vice-roi de la Sublime Porte en Égypte. Cependant l'intérêt personnel de Burckhardt était centré sur la connaissance approfondie de la vie et des mœurs des nomades en Arabie. Ses recherches sont relatées dans les « Notes on the Bedouins and Wahábys » parues en deux volumes en 1830. Comme tous les manuscrits de Burckhardt elles furent publiées après sa mort à Londres par l'« Association for Promoting the Discovery of the Interior Parts of Africa ».

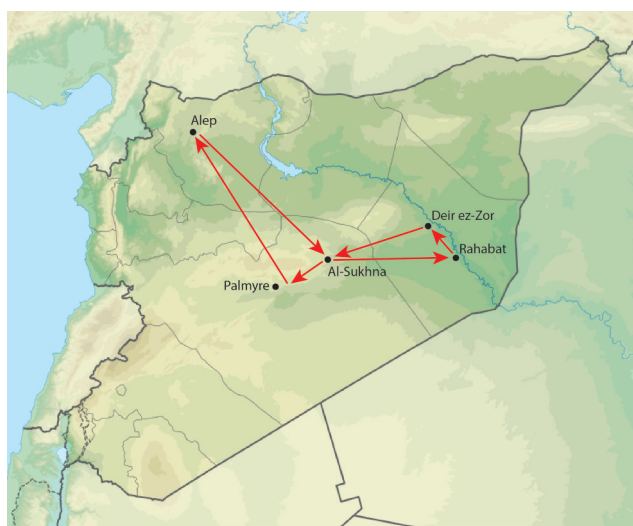


Figure 2: Les étapes du voyage de J.L. Burckhardt en Syrie orientale en 1811, carte L. Gorgerat, Basel.

Trois lettres relatent son expédition en direction d'Al-Sukhnah et de la vallée du Moyen-Euphrate, le « Zor » (Fig. 2). M. Jan Loop vient d'attirer mon attention à une lettre de Burckhardt jusqu'à présent inédite, adressée le 1er novembre 1811 à George Cécil Renouard; elle sera publiée prochainement par M. Loop. À cause des aventures qu'il a vécues durant ce voyage, Burckhardt n'a pas intégré ces documents dans la description de ses explorations en Syrie et en Palestine (Burckhardt 1822).

Burckhardt adressa la première lettre le 7 septembre 1811 à l'« African Association » (Burckhardt 1819, XL-XLI). Son contenu révèle que grâce à la protection du Cheik d'Al-Sukhnah notre investigateur espérait entrer en contact avec les différentes

tribus nomades de la Syrie orientale. La région que Burckhardt visita pendant ce voyage se trouve aujourd'hui sous la dictature de Daech ; il est difficile de mesurer les souffrances de la population locale et les dégâts causés au patrimoine culturel.

« ... A caravan arrived here a few days ago from Sokhne, a village in the desert, five days journey from hence on the Bagdad route. The people of that village, together with the inhabitants of Tedmor or Palmyra, bring to Aleppo once or twice every year alcali, witch they collect in the desert. The day after tomorrow the caravan is to return to Sokhne, and I intend to proceed with it in order to visit from thence Deir, the ancient Thapsacus, and several ruined places which I have heard much spoken of. I intend to return if possible along the shores of the Euphrates, although I am afraid that the eternal quarrels of the Arabs of the Zor may put many obstacles in my stay. The Shikh of Sokhne, to whom I am strongly recommended, and to whom I carry some small presents, is a powerful man in those parts, and will certainly take care of my safe return to Aleppo. ... »

La seconde lettre fut expédiée à ses parents le 25 novembre 1811, après son retour à Alep (Burckhardt-Sarasin - Schwabe-Burckhardt 1956, 133-134). Elle raconte les malheurs que Burckhardt avait subis à Deir ez-Zor, où des ennemis du Sheikh d'Al-Sukhnah avaient tué son dromadaire et l'avaient forcé à poursuivre à pied sa traversée du désert, puis que lors de son trajet de retour vers Al-Sukhnah, des bédouins l'avaient encore dépouillé de tous ses biens, fort heureusement à l'exception du plus précieux, son journal. Sachant que la moindre résistance de sa part provoquerait des violences physiques, il fut contraint d'accepter la situation sans broncher ; presque nu et exposé aux rayons d'un soleil torride, Burckhardt continua donc tranquillement son chemin en direction de Palmyre, ville qu'il avait visité l'année précédente et où il avait été déjà dévalisé une première fois par des bédouins (Burckhardt-Sarasin - Schwabe-Burckhardt 1956, 123-124). Son penchant pour les « nobles sauvages » ne connaissait pas de limites ; quoiqu'il lui en coûtât, il accordait une indulgence totale aux « fils du désert ». Il devait probablement son goût pour l'homme à l'état originel à son éducation dans la maison paternelle, le « Kirschgarten » à Bâle, où les ouvrages des auteurs du siècle des lumières étaient omniprésents (Stucky 1995; Barth 1996, 15-50). Se sachant être le premier explorateur européen à se rendre sur place pour étudier de première main la vie des nomades, Burckhardt avait pour seule crainte que les résultats de ses études ne trouvent pas encore en Europe

un public ouvert à ce genre de recherches (Burckhardt 1819, LXXI. LXXX).

Explorer des villes antiques soulevait tout autant l'intérêt de Burckhardt - surtout quand il était le premier Européen à y mettre les pieds. Du fait que les monuments de Palmyre avaient été publiés en 1753 par Robert Wood et James Dawkins dans le splendide volume « The Ruins of Palmyra, otherwise Tedmore, in the Desert », sa mention de cette ville se résume à quelques phrases. Le cas de Pétra est différent : de ce site Burckhardt livra une description aussi minutieuse que les circonstances dangereuses le lui permirent, parce qu'aucun voyageur européen n'avait visité la capitale des Nabatéens avant lui (Burckhardt 1822, 421-430).

Le premier toponyme évoqué dans le récit de sa prospection le long de la vallée du Moyen-Euphrate est « Rahabat » (Fig. 2). Pour ses voyages Burckhardt s'est servi des cartes de l'Atlas de Jean-Baptiste Bourignon d'Anville (Burckhardt 1822, 253). Sur la carte IX « Euphrates et Tigris » de l'édition allemande, publiée en 1801 à Nuremberg, figurent deux endroits de ce toponyme au bord de l'Euphrate : « Rahabeh » situé sur la rive droite et « Rahabeh Melik ben Tauk » situé sur la rive gauche (D'Anville 1801). N'ayant pas traversé le fleuve, le premier doit correspondre au site visité par Burckhardt. « Rahbe » ou « Raheba » désigne un « château sur la rive droite de l'Euphrate » où entre 1303 et 1312 ap. J.-C. - donc cinq siècles avant Cheik Ibrahim - l'Emir Kara-Sonkor avait séjourné à plusieurs reprises (Hammer-Purgstall 1842, 125-126. 228-230 ; Dussaud 1927, 252. 514, carte XIV, D3).

Burckhardt identifia Deir ez-Zor - où avait été tué son dromadaire - avec Thapsacus. Cependant l'identification de ce site antique reste contestée jusqu'à aujourd'hui. Selon les auteurs classiques, un gué près de Thapsacus permettait en période de basses eaux de passer l'Euphrate à pied ; ce qu'avaient fait Cyrus le jeune avec ses 10'000 mercenaires grecs (Xénophon, Anabase 1,4,11.17ss.) en 401 av. J.-C. et Darius III après la défaite d'Issos en 333 av. J.-C. (Arrien, Anabase, 2,13,1), tandis qu'Alexandre le Grand deux ans après avait dû faire construire deux pontons afin de poursuivre son adversaire, le même roi Darius III (Arrien, Anabase, 3,6,4). Les historiens modernes ne se sont toujours pas mis d'accord à propos des trois hypothèses avancées pour la localisation de Thapsacus : la première situe la ville au coude de l'Euphrate à Barbalissos-Bâlis près de Meskéneh (Honigsmann 1934, 1280 ; Sartre 2001, 98, n. 151-152 ; 1002 carte), la seconde la place en amont, à Séleucie sur l'Euphrate-Zeugma (Gawlikowski 1996),

ou près de Qal'at Nağm (Lendle 1988, 301-305, fig. 1 ; Röllig 2002, 242) ou encore à Karkémish (Briant 1996, 388), la troisième enfin, la voit en aval, à Funsā non loin de Raqqa (Dussaud 1927, 456-457. carte XIV, D2 ; Gawlikowski 1996, 125 avec note 13). Aucune des trois propositions avancées ne respecte intégralement les indications de distances fournies par les auteurs classiques, lesquelles sont toutefois contradictoires entre elles. L'affirmation de Diodore (Bibliothèque historique 14,81,4) qu'à partir de Thapsacus l'Euphrate devenait navigable, plaiderait en faveur de Meskéneh, où les nombreux bras du fleuve se réunissent en un seul lit. Avant la construction du barrage de Tabqa le premier bac qui permettait de passer le fleuve naviguait précisément entre Meskéneh et Moureibet.

« ... Ich gieng zuerst nach Sokhne, ein Dorf in der Wüste, ohngefähr 60 Stunden von hier, von dort nach Rahabat, ein altes Schloss an den Ufern des Euphratis, folgte dann dem Fluss hinauf bis nach Dayr, eine Stadt ohngefähr 100 Stunden von Aleppo, welche bislang, so viel ich weiss, noch nie von einem Europäischen Reisenden ist besucht worden. Es ist das alte Thapsakus und ist nun von den Arabern bewohnt, welche mit vollem Rechte als treulose Räuber verrufen sind. Zu meinem Unglück waren die Einwohner der Stadt zur Zeit meiner Ankunft in innerlichem Kriege begriffen. Die Feinde meines Wirtes töteten mein Kamel und hinderten mich an weiterer Untersuchung der alten Städte am Ufer des Euphrats.

Ich kehrte nothgedrungen wieder auf einem anderen Wege nach Sokhne zurück, wurde aber von Beduinen überfallen, die mich plünderten und mir alles, bis auf das Hemd raubten, mein Taschenbuch ausgenommen, welches ich glücklicherweise rettete. Da ich mich nicht im Geringsten zur Wehre stellte, so wurde ich nicht misshandelt, welches eine vortreffliche Eigenschaft der Araber ist; sie misshandeln den Reisenden niemals, wenn er sich gutwillig plündern lässt. Von Sokhne besuchte ich die Gebürge und die Nachbarschaft von Tedmor oder Palmyra, welcher Stadt ich mich bis auf 10 Stunden näherte, und kehrte dann wieder nach Aleppo zurück, bereichert mit manchen Erfahrungen und Bemerkungen, welche ich der Gesellschaft von Beduinen-Horden zu verdanken habe, in deren Mitte ich den grössten Theil meiner Reise zubrachte. Meine Gesundheit ist Gott sei Dank stets, wie ich sie nur wünschen könnte; ich habe mich 2 Tage lang beynah nackt, ohne Speise und Trank, mit blossen Füßen in der Wüste befunden, ohne die geringsten Unpässlichkeiten zu empfinden und ohne je meinen frohen Muth und die Hoffnung zu verlieren, Euch, liebe Eltern, einst wiederzusehen. ...»

Rédigée deux ans après la mort de Burckhardt, la troisième lettre fut expédiée le 4 septembre 1819 par John Barker à l'« African Association » (Burckhardt 1819, XLI, note*). L'ancien Consul d'Angleterre, hôte et ami de Burckhardt pendant son séjour à Alep, s'y exprimait en fin connaisseur de la Syrie et des ses habitants : comme Burckhardt, de jeunes Européens, imbus des idées du siècle des lumières et avides d'expériences extraordinaires dans des régions encore inexplorées, prenaient volontiers le risque d'affronter des aventures dangereuses. La lettre de Barker se termine par une anecdote amusante : une bédouine tenta d'arracher au pauvre Burckhardt l'unique vêtement que les hommes de son clan lui avaient laissé par compassion ou délicatesse. Dans le contexte de son voyage entre Berber, Suakin et Djedda, Burckhardt décrit ses vêtements de manière précise : « I was dressed in a brown loose woollen cloak, such as is worn by the peasants of Upper Egypt, called Thabout, with a coarse white linen shirt and trowsers, a Lebede, or white woollen cap, tied round with a common handkerchief, as a turban and with sandals on my feet. » (Burckhardt 1819, 167). La question reste ouverte, si les « trowsers » ou un simple linge noué autour des hanches à la façon arabe représentent « the only garment which the delicacy or compassion of the men had left him ». Quel acte d'audace malvenu, commis par une bédouine, insouciant des futures discussions qui allaient diviser le monde occidental au XXI^e siècle à propos de la permission ou de l'interdiction visant certaines coutumes vestimentaires musulmans !

« ... *One hundred and twenty or one hundred and fifty miles, below the ruins of Membigeh in the Zor, there is a tract on the banks of the Euphrates, possessed by a tribe of very savage Arabs. Not far from them*

is the village of Sukhne, at the distance of five days from Aleppo, and of twelve hours from Palmyra, in the road which Zenobia in her flight took to gain the Euphrates. The people of Sukhne are sedentary Arabs, of a breed half Fellah and half Bedouin. They bring to Aleppo alkali and ostrich feathers. It was upon one of these visits of the Sheikh of Sukhne to Aleppo, that Burckhardt, after some negotiations, resolved to accept the protection of the Sheikh, who undertook, upon their arrival at his village, to place him under the care of a Bedouin of influence, sufficient to procure him a safe passage through the tribes of the country which he wished to explore. Burckhardt had reason to be satisfied both with the Sheikh of Sukhne and with the Arab whom he procured as an escort, except that in the end, the protection of the latter proved insufficient. The consequence was, that poor Burckhardt was stript to the skin, and returned to Sukhne, his body blistered with the rays of the sun, and without having accomplished any of the objects of his journey. It was in this excursion to the desert, that Burckhardt had so hard a struggle with an Arab lady, who took a fancy to the only garment which the delicacy or compassion of the men had left him. ...»

Remerciements

Madame Françoise Brüscheweiler, Genève, a bien voulu corriger mon texte français, M. Laurent Gogerat, Bâle, a créé la Fig. 2. La permission de publier le portrait de Jean Louis Burckhardt par Ernst Stückelberger au Musée d'histoire de Bâle, le Kirschgarten, (Fig. 1 ; photo M. Babey) je la dois à l'obligeance de M. Daniel Suter, Historisches Museum Basel. Je les remercie tous très sincèrement de leur aide.

Références

Barth U. (1996) - Johann Rudolf Burckhardt (1750-1792), Handelsherr, Bauherr des Kirschgartens. Eine biographische Dokumentation. In: B. von Roda & B. Schubiger (eds.) *Das Haus zum Kirschgarten und die Anfänge des Klassizismus in Basel, exposition Bâle 1996*, Basel, Historisches Museum Basel, p. 15-50.

Briant P. (1996) - *Histoire de l'empire perse. De Cyrus à Alexandre*. Paris, Fayard.

Burckhardt J.L. (1819) - *Travels in Nubia*. London, Association for Promoting the Discovery of the Interior Parts of Africa.

Burckhardt J.L. (1822) - *Travels in Syria and the Holy Land*. London, Association for Promoting the Discovery of the Interior Parts of Africa.

Burckhardt J.L. (1829) - *Travels in Arabia comprehending an account of those territories in the Hedjaz which the Mohammedans regard sacred*. London, Henri Colburn.

Burckhardt-Sarasin C. & Schwabe-Burckhardt H. (1956) - *Scheik Ibrahim (Johann Ludwig Burckhardt). Briefe an Eltern und Geschwister*. Basel, Helbig und Lichtenhahn.

D'Anville. (1801) *Atlas Antiquus Danvillianus Minor, Norimbergae (Nuremberg), Prostat in officina A.T. Schneideri-Weigeliana*.

Dussaud R. (1927) - *Topographie historique de la Syrie antique et médiévale, Bibliothèque Archéologique et Historique 4*. Paris, Paul Geuthner.

Gawlikowski M. (1996) - Thapsacus and Zeugma. The crossing of the Euphrates in Antiquity. *Iraq* 58:123-133.

von Hammer-Purgstall J. (1842) - *Geschichte der Ilchane, das ist der Mongolen in Persien, Vol. 1*. Darmstadt, Carl Wilhelm Leske.

Honigmann E. (1934) - RE 5A, 1272-1280 s.v. Thapaskus.

Lendle O. (1988) - Wo lag Thapsakos ? Xenophon Anabasis I 4, 10ff. In: H. Büsing & F. Hiller (eds.), *Bathron. Beiträge zur Architektur und verwandten Künsten für Heinrich Drerup zum 80. Geburtstag von seinen Schülern und Freunden*. Saarbrücker Studien zur Archäologie und Alten Geschichte 3, Saarbrücken, Saarbrücker Druckerei und Verlag, p. 301- 305.

Sartre M. (2001) - *D'Alexandre à Zénobie. Histoire du Levant antique IV^e siècle av. J.-C - III^e siècle ap. J.-C*. Paris, Fayard.

Stucky R.A. (1995) - *Johann Rudolf Burckhardt, der Kirschgarten und der Anfang der Basler Gipssammlung*. *Antike Kunst* 38:40-47.

Röllig W. (2002) - DNP 12/1, 242 s.v. Thapsakus.

Site formation processes of the Lower Palaeolithic layer 18 in Hummal (Syria)

Fabio Wegmüller

IPNA, University of Basel
fabio.wegmueller@unibas.ch

Abstract

Numerous well-preserved finds were excavated in an archaeological level within the Lower Palaeolithic part of the Sequence of Hummal, in El Kowm (Syria). The rich archaeological level shows a remarkable high find density, a lithic assemblage dominated by pebble tools, simple flake tools and handaxes. The faunal remains are numerous but fragmented due to post-depositional processes. This taphonomic study of the lithic and faunal assemblage proves the integrity of the assemblage and shows that it was deposited and covered in a short time episode.

Introduction

Numerous remains from the Lower Palaeolithic period are known in the El Kowm region in Syria. These include a large number of surface finds of bifaces (Jagher and Le Tensorer 2011, Jagher *et al.* 2015) and several stratified sites. The Upper Acheulean site of Nadaouiyeh Aïn Askar (Jagher 2000, Jagher 2011) and the Middle Acheulean site of El Meirah (Boëda *et al.* 2004) are both characterised by the presence of numerous bifaces. While El Meirah is dated around 700 ka (Boëda *et al.* 2004) the Acheulean layers of Nadaouiyeh were deposited between 350 ka and 550 ka before present. A completely different assemblage was excavated in Aïn al Fil, containing no bifaces or retouched tools but pebble tools, simple cores and flakes instead. This assemblage was dated back to 1.8 MA before present and is therefore one of the oldest sites outside the African continent (Le Tensorer *et al.* 2015). In Hummal layers 15–23 (Unit G) were attributed to the Lower Palaeolithic. The assemblage from Unit G in Hummal shows many similarities with so called Oldowan assemblages. Pebble tools (Chopper, Hammerstones and Sphaeroids) are well represented. Additionally numerous notched and denticulated pieces have been described. Together with these archaic-looking artefacts four handaxes were discovered (Fig. 1) (Le Tensorer *et al.* 2011, Wegmüller, 2011, Wegmüller 2015). The chronological position of Unit G remains unclear. The analysis of the microfaunal remains suggests a position within the Middle Pleistocene (Maul *et al.* 2015) whereas preliminary palaeomagnetic results indicate a position within the Matuyama subchron thus older than 780 ka. (Villalain pers. comm.).



Figure 1: Handaxe from layer 18 in original position of its discovery.

Within the Lower Palaeolithic Unit G the archaeological horizon of layer 18 is by far the richest. 74% of the recorded finds from Unit G were found in this archaeological horizon. The archaeological level lies on the interface between layer 17 and layer 18. The remains were deposited on sandy, carbonated silt (layer 18B) and are covered by a finely laminated dark greyish to black clay about 10 to 15 cm thick (layer 17) (Fig. 2). Due to post-depositional processes, the layer is slightly deformed and inclined in the southern part of the excavation area (Fig. 3). Besides its high find-density, the undisturbed appearance of the archaeological level is remarkable. In this short case study we present some taphonomic and spatial observations made on the faunal and lithic material from layer 18.

Taphonomic study of the lithic and faunal material

From 2002 to 2010 a total of 593 lithic artefacts and 2304 bone fragments were excavated in layer 18 over an area of about 18.5 m². Due to some uncertainties of the layer attribution, created by the position of the archaeological level at the interface

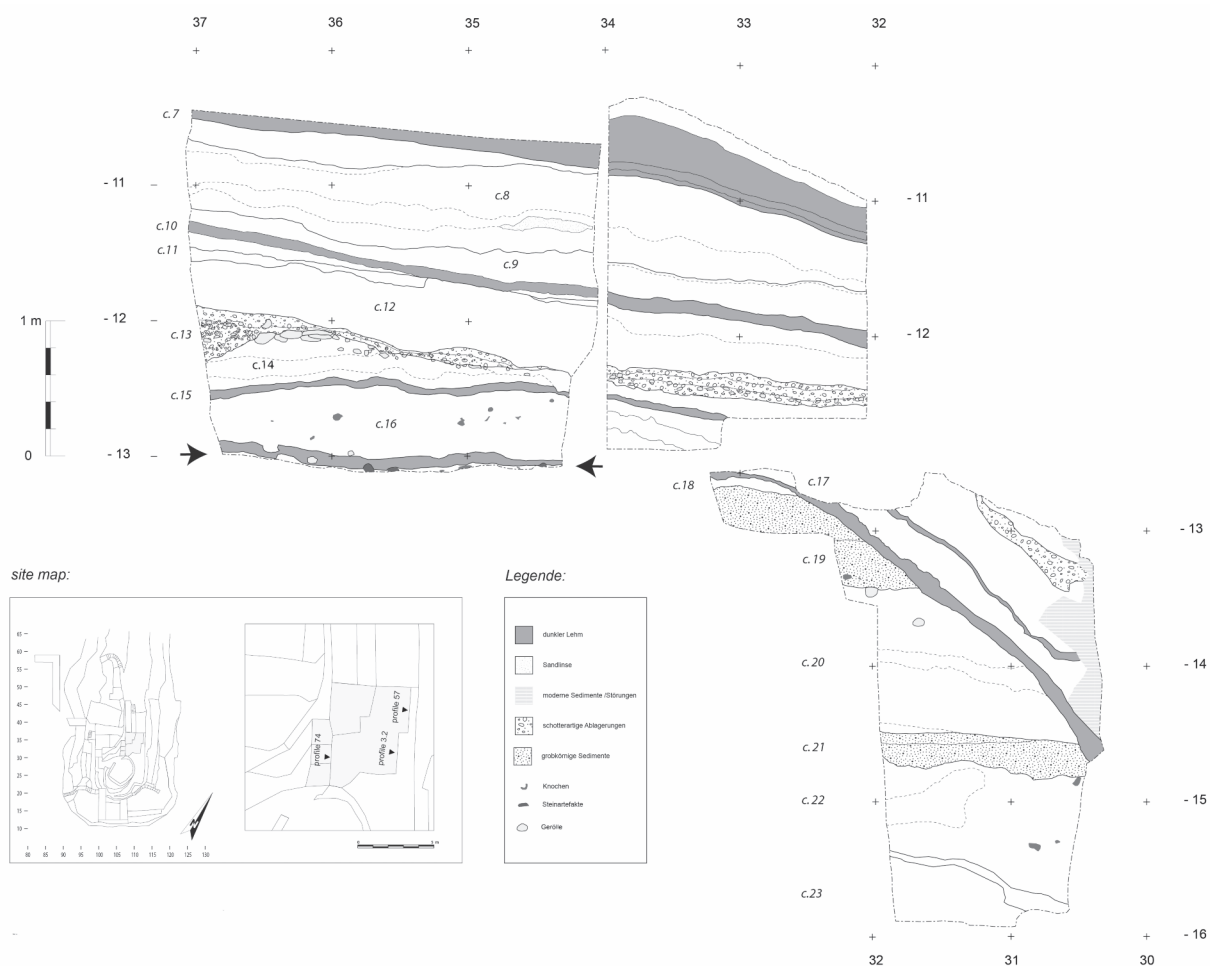


Figure 2: Profile through the Lower Palaeolithic Sequence in Hummal. The archaeological level 18 is marked by arrows.

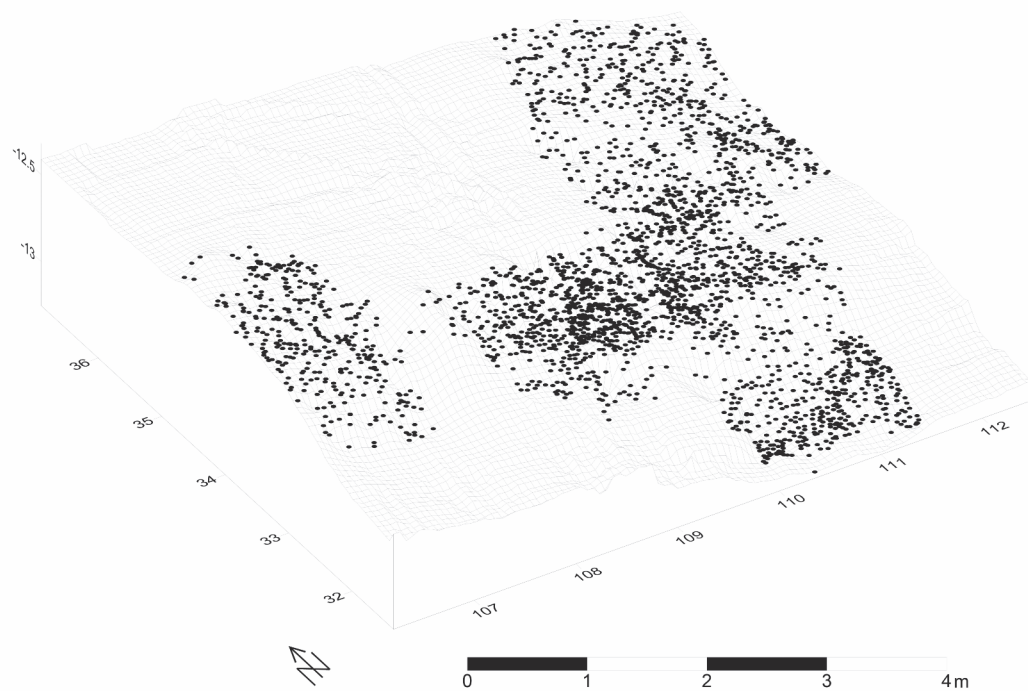


Figure 3: Spatial distribution of the archaeological remains from layer 18.

between two geological layers (17 and 18), some material from the first two years of excavation were not clearly attributed to layer 18. In the subsequent excavations only scarce finds were made in layer 17 and therefore all material from these two layers is assigned to the same archaeological level. (Wegmüller 2008). A spatial analysis of all registered finds shows that there is no substantial vertical dispersal of the remains.

Lithic artefacts and bones longer than 5 cm and with a clearly oriented axis were registered by two points during excavation. This information allows to define the horizontal of the object. The orientations of 257 bones and 73 lithic artefacts were determined in layer 18 by this method; a summary graph of the horizontal orientations is mapped in Fig. 4. The horizontal orientation of the elongated object follows no regularity and no alignment is recognisable.

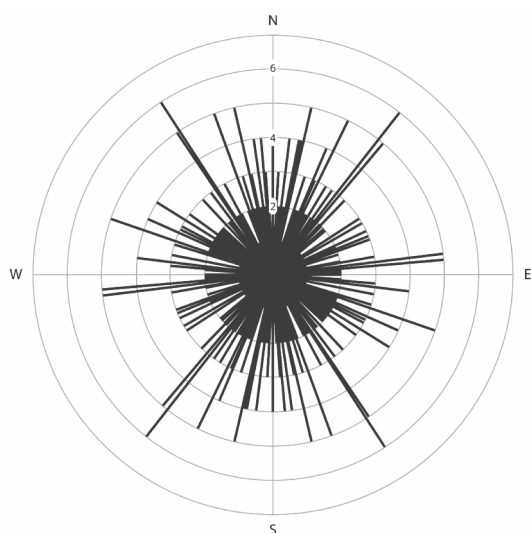


Figure 4: Horizontal orientations of elongated objects.

species	n	%
aurochs	24	4%
camelids	89	14%
equids	75	12%
gazella	51	8%
rhinoceros	29	5%
very large-sized herbivores	29	5%
large-sized herbivores	167	26%
middle-sized herbivores	5	1%
small-sized herbivores	15	2%
total herbivores	484	76%
lion	1	<1%
indet.	153	24%
collection in Basel	638	100%
indet. in El Kowm	672	
total	1310	

Figure 5: the faunal assemblage from layer 18: Very large-sized herbivores = Rhinoceros & large camelids; large-sized herbivores = Bos, Camelus and Equus; middle-sized herbivores = size of Oryx and small equids; small-sized herbivores = size of gazelle and caprine.

Lithic artefacts

593 lithic artefacts were excavated and registered in the archaeological level of layer 18. A total of 335 flakes and fragments, thereof 46 tools (13 notched pieces, 9 denticulated pieces and 24 flakes with irregular retouch), 12 cores, 53 pebble tools and 4 handaxes were studied in detail during the 2007 and 2009 field season in El Kowm. Only a few pieces show edge damage or other traces indicating trampling processes or re-deposition of the lithic artefacts. A preferential deposition either on the ventral or on the dorsal surface was not observed. For the majority of



Figure 6: Stone tools and faunal remains in layer 18 (camelid bones partially in anatomic connection) (Photo Peter Schmid).

the lithic material patination or other traces of chemical weathering are not recognisable. Only 18 pieces show a light-grey, 5 pieces a white and 8 pieces a red-dish patination. Several pieces with a double patination prove the re-use or recycling of lithic material.

Faunal remains

The corpus of faunal remains excavated and registered from layer 18 comprises 2304 bone fragments. Only a part of them, mainly bones discovered in 2002 and 2003 could be transported to Basel and studied in detail. The remaining material stayed in El Kowm and was only studied in a preliminary manner. This study focuses on the collection in Basel which comprises 638 bone fragments from which 43% could be identified to at least genus level (Fig. 5). Two different species of camelids and one species of equid have been identified. The other species present in this layer are: the aurochs (*Bos cf. primigenius*), the goitered gazelle (*Gazella cf. subgutturosa*), the steppe rhinoceros (*Stephanorhinus hemitoechus*) and a mandible of lion (*Panthera leo*) (Elsuede in prep.). The relatively small number of unidentified objects can be explained by the selection of larger and determinable objects prior to the export from Syria. On the site 1310 faunal remains were excavated and registered in 2002 and 2003. It is likely that the remaining 672 faunal remains must be added predominantly to the undetermined bone fragments and, therefore, this category is highly underrepresented in the studied sample.

Most of the bones were crushed and compressed at the place of their deposition. This process is mainly caused due to the weight of the covering sediment as layer 18 is situated 12 m under the actual surface; nevertheless in most of the cases the original shape of the bones was still recognisable. The in-situ fragmentation and the compression of these bones could be observed on the whole excavation area. Additionally, chemical alteration led to a dark brown discolouration of the bones (Brugal 1994, Huisman 2009, O'Connor 2000). Although the bones show clear traces of chemical alteration no traces of weathering as a consequence of a longer exposition on the surface prior to the burial of the objects could be observed.

While in some cases cut marks were observed, traces of gnawing, are not present (Elsuede in prep.). Carnivore coprolites are missing as well. Some parts of the carcasses are preserved in anatomical connection or are only slightly disturbed (Fig. 6). Additionally isolated bones and broken bones are numerous. Although no distinct breakage pattern is observable, we assume a connection of these broken bones to hominid activities.

Discussion

Once discarded, the remains stemming from hominid activities (i.e. butchering, carcass processing, stone tool production etc.) are subject to different processes that can change and disturb the traces of the activities carried out. Both, natural and anthropogenic forces can influence the preservation of the remains. The analysis of the depositional context of the archaeological objects and their distribution within the excavated surface, helps to understand the nature of the deposit and the main factors, which influenced the preservation of the archaeological level.

In a first step the definition of the factors responsible for the deposition and accumulation of the archaeological material is needed. A natural accumulation of archaeological material driven by water flow can be excluded. A deposition in water, especially in flowing water, leads to an alignment and a preferential orientation of elongated objects in direction of the water flow. (Benito-Calvo and de la Torre 2011 and references therein). Furthermore lithic artefacts do not show any preferential deposition either on the dorsal or on the ventral face. These reasons led us to the conclusion, that the objects were not disturbed by the presence of water after their deposition and covering. Although the presence of water during the burial process by clayey sediment is probable and also suggested by the presence of chemical alteration of the bones, the original position of the archaeological objects apparently was not heavily affected by these processes.

The presence of large carnivore bones raises the question whether the accumulation of animal bones is not only related to hominids but also a result of large carnivores using the same places. The interaction of hominid activities and large carnivores within the same site is widely discussed and verified in several Lower Palaeolithic sites in Eastern Africa (e.g. Bunn *et al.* 2010, Barba and Dominguez-Rodrigo 2007). Either animal hunted by large carnivores were also exploited by hominids or vice versa. Some sites also show a subsequent use of the same locations by carnivores and hominids which don't take place at the same time, but forming a complex palimpsest where the finds can't be assigned to one or the other agent of accumulation. In the case of Hummal no gnawing traces were documented and carnivore coprolites are completely absent. Therefore the involvement of large carnivores in the accumulation of the excavated remains is unlikely.

The analysis of the faunal and lithic remains from layer 18 gives an idea of the time span in which the formation of the archaeological level took place.

Lithic artefacts generally show fresh edges and no sign of extensive trampling. Therefore, a longer exposition of the material on the surface and during repeated visits to the site can be excluded. Only a few pieces are patinated, the majority of the lithic assemblage does not show any patination. Formation of patina on lithic artefact exposed to weather and the sun doesn't require a long time. Experimental studies on different lithic materials show, that in a Mediterranean environment patination forms in a time span of less than a half a year (Wojtczak and Ismail-Meyer, this volume, Malinsky-Buller 2011).

The preservation of the bone surfaces shows no traces of heavy weathering which suggests that the bones were covered quickly and not exposed on the surface for a long time (Behrensmeyer 1978). All surface transformations of the bones result from post-burial alteration. Therefore the time represented in layer 18 can be limited to a span of months rather than years and the presence of multiple depositional episodes over a longer time period can be ruled out. The generally good preservation of the lithic artefacts stays in contrast to presence of altered and crushed bones. Both categories were undergoing the same post depositional processes, but the lithic artefacts were not affected in the same extent. Apparently the compression of the clayey layer covering level 18 did not lead to any damage of the lithic artefacts but to a fragmentation of the faunal remains.

Conclusion

After the discard of an object, different processes

can influence the preservation of the archaeological remains. By analysing these processes we can reconstruct the different steps of site formation in order to define the nature and integrity of the archaeological deposit. This case study on the material from layer 18 in Hummal suggests that the deposit was formed exclusively by hominid activities and was not significantly disturbed and changed by other agents. The covering of the archaeological material took place a short time after presence of hominids at the site. In fact the archaeological material of layer 18 most likely represents a limited number of activities, carried out over a short episode of time. Due to the fast covering by sediment and limited chemical and physical alterations after the deposition, these remains were protected in the original situation, giving today a literal "snap shot" of past hominin life.

Acknowledgement

Research in El Kowm is funded by the Swiss National Science Foundation, the Tell Arida Foundation and the Freiwillige Akademische Gesellschaft of the University of Basel. I would like to thank Richard Waite for proof reading the article and his helpful comments and Hani El Suede who provided me with the archaeozoological data and for the interesting and helpful discussions. I would like to express my gratitude to Jean-Marie le Tensorer who opened my eyes and my minds for Prehistory and gave us the opportunity to work with this fascinating material from Hummal.

References

- Barba R. & Dominguez-Rodrigo M. (2007) - FLK North North 1: "living floor" or natural accumulation? In: M. Domínguez-Rodrigo, R. Barba, C.P. Egeland (eds.), *Deconstructing Olduvai: A Taphonomic Study of the Bed I Sites*. Dordrecht 2007, 217-228.
- Behrensmeyer A.K. (1978) - Taphonomic and Ecologic information from Bone Weathering. *Paleobiology* 4(2):150-162.
- Brugal J.-P. (1994) - Introduction générale, Action de l'eau sur les ossements et les assemblages fossiles. In: M. Patou-Mathis (ed.), *Outillage peu élaboré en os et en bois de Cervidés IV. 6e Table Ronde, Taphonomie/Bone Modification*. Artefacts 9. Treignes, Editions du Centre d'études et de documentation archéologiques, p. 121-129.
- Benito-Calvo A. & Ignacio de la Torre I. (2011) - Analysis of orientation patterns in Olduvai Bed I assemblages using GIS techniques: Implications for site formation processes. *Journal of Human Evolution* 61(1):150-60.
- Böeda E., Courty M.-A., Fedoroff N., Griggo C., Hedley I. G., Muhesen S. (2004) - Le site acheuléen d'El Meirah, Syrie. In: O. Aurenche, M. Le Mière, P. Sanlaville, L. Copeland (eds.), *From the River to the Sea: The Paleolithic and the Neolithic on the Euphrates and in the Northern Levant. Studies in honour of Lorraine Copeland*. BAR international series 1263:165-197.

Bunn H.T., Mabulla A.Z.P, Domínguez-Rodrigo M., Ashley G.M., Barba R., Diez-Martín F., Remer K., Yravedra J., Baquedano E. (2010) - Was FLK North levels 1-2 a classic “living floor” of Oldowan hominins or a taphonomically complex palimpsest dominated by large carnivore feeding behavior? *Quaternary Research* 74:355-362.

Elsuede H. (in prep.) - *Étude paléontologique, Archéozoologique, taphonomique et paléoécologique des faunes de grands mammifères pléistocènes au Levant à partir des sites d'Aïn al Fil, Hummal et Nadaouiye Aïn Askar (Syrie Centrale)*. Thèse de doctorat, Université de Bâle.

Huisman D.J. (2009) - *Degradation of archaeological remains*. Den Haag, Sdu Uitgevers.

Jagher R. (2000) - *Nadaouiye Aïn Askar, Entwicklung der Faustkeiltraditionen und der Stratigraphie an einer Quelle in der syrischen Wüstensteppe*. Dissertation, Universität Basel.

Jagher R. (2011) - Nadaouiye Aïn Askar - Acheulean variability in the Central Syrian Desert. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:209-224.

Jagher R. & Le Tensorer J.-M. (2011) - El Kowm, a key area for the Palaeolithic of the Levant in Central Syria. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:197-208.

Jagher R., Elsuede H., Le Tensorer J.-M. (2015) - El Kowm Oasis, human settlement in the Syrian Desert during the Pleistocene. *L'Anthropologie* 119:542-580.

Le Tensorer J.-M., von Falkenstein V., Le Tensorer H., Muhesen S. (2011) - Hummal: a very long Paleolithic sequence in the steppe of central Syria. Considerations on Lower Paleolithic and the beginning of Middle Paleolithic. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:271-278.

Le Tensorer J.-M., Le Tensorer H., Martini P., von Falkenstein V., Schmid P., Villalain J.J. (2015) - The Oldowan site Aïn al Fil (El Kowm, Syria) and the first humans of the Syrian Desert. *L'Anthropologie* 119(5):581-594.

Malinsky-Buller A., Hovers E., Marder O. (2011) - Making time: ‘Living floors’, ‘palimpsests’ and site formation processes - A perspective from the open-air Lower Paleolithic site of Revadim Quarry, Israel. *Journal of Anthropological Archaeology* 30: 89-101.

Maul L., Smith K., Shenbrot G., Bruch A., Wegmüller F., Le Tensorer J.-M. (2015) - Microvertebrates from unit G/layer 17 of the archaeological site of Hummal (El Kowm Central Syria): preliminary results. *L'Anthropologie* 119:676-686.

O’connor T. (2000) - *The archaeology of animal bones*. Phoenix Mill. Sutton Publishing.

Wegmüller F. (2008) - *Die Steinartefakte aus den frühpaläolithischen Schichten 15-18 der Fundstelle Hummal in Syrien*. Diplomarbeit Universität Basel.

Wegmüller F. (2011) - The Lower Palaeolithic assemblage of Hummal. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126:271-278.

Wegmüller F. (2015) - The Lower Palaeolithic assemblages of Layers 15-18 (Unit G) at Hummal. An exemplary case addressing the problems placing undated, archaic-looking stone tool assemblages in the Early and Lower Palaeolithic record by techno-typological classification. *L'Anthropologie* 119:595-609.

Palimpsests and Palaeolithic living floors around the well of Hummal (Syria). A taphonomical approach combining lithic and microstratigraphical analysis.

Dorota Wojtczak^{1,2} & Kristin Ismail-Meyer¹

¹Institute for Prehistory and Archaeological Science (IPAS), University of Basel, Switzerland.

dorota.wojtczak@unibas.ch, kristin.meyer@unibas.ch

²CEPAM - UMR 7264 CNRS / Université Nice Sophia Antipolis, France.

Introduction

Time, depth and the durable proprieties of the material record give archaeologists the chance to explore distinct past human activities. But the time and its relationship with the factual world has an immense impact on archaeological interpretation of the ancient human survival strategies. The investigation of the temporal and spatial properties of archaeological material, the resolution of datasets and the active role of site formation processes led archaeologists and geologists to review the perception of archaeological records (Binford 1977, 1980; Schiffer 1972, 1983, 1987). It was identified that the archaeological material and its spatial distribution can be frequently transformed not only during but also after human occupation. The notion of ‘palimpsest’ (Binford, 1981, 1987; Villa, 1982; Bailey 2007) and ‘living floor’ (Clark 1954; Leroi-Gourhan & Brézillon, 1956, 1972; Leakey, 1971; Bordes 1975) have been introduced into archaeological sciences to describe the complexity of site formation processes and their impact on archaeological remnants. The concept of ‘palimpsest’ in general refers to successive depositional events incorporating the remains of several occupations and ‘living floors’ to a single episode of site use. Some researchers suggested that a very small occupation scatter with distinct vertical and horizontal boundaries may be a sign of limited occupation period, representing probably a specialized activity area (Villa 1976; Delagne *et al.* 2006) and that the authenticity of ‘living floor’ can be verified through refitting of artefacts (Villa 2004). The concept of palimpsest has a long tradition in archaeology but its definition is not unified. Some archaeologists view it only as a limitation because they have to rely on the incomplete material record, some others focus on the opportunity to observe the long term trends and recognize full range of palimpsests established and their impacts on our considerations of the past human life (e.g., Foley 1981; Bailey, 2007; Malinsky-Buller *et al.* 2011). Therefore the understanding of the actions that affect the formation processes of the site is crucial for interpretations of temporal resolution of archaeological material.

In this paper we present Hummalian occupation horizons based on combined archaeological and micromorphological examination. We investigate formation processes and their impact on archaeological data in the Early Middle Palaeolithic stratigraphical section of eastern and western parts of the Hummal site in the El-Kowm region, Syria.

layer	6a	6b	6c-2	7a	7c
excavated surface (m ²)	10	14	2	14	18
volume (m ³)	0.2	0.1	0.7	0.2	0.4
density (item per m ³)	241	2682	137	19	50
fauna (artefacts ≥ 2cm)	6	51	6	13	29
lithics (artefacts ≥ 2cm)	476	3704	186	41	332

Table 1: Artefact density in Hummalian layers.

Currently the archaeological sequence for the Hummalian industry (layers 6a, 6b, 6c, 7a and 7c) is well established being stratigraphically inserted in between Yabrudian and Levallois-Mousterian (Wojtczak 2011, 2014; 2015a, b; Wojtczak *et al.* 2014) and dated to around 200 ka (Richter 2006; Richter *et al.* 2010). The site was occupied repeatedly, resulting in layers with variable densities of the archaeological remains. This seems to be the effect of differing intensities of occupation, but also because of the limited extent of the excavation. Two of the Hummalian archaeological levels (layers 6a and 6b) show high densities of flint artefacts, where the complete sequence of tool manufacture, maintenance and recycling activities took place on the site. At the same time three archaeological layers (layer 6c-2, 7a and 7c) with a much lower density of artefacts, show vastly differing patterns from those mentioned previously (Tab. 1). Thus the Hummalian assemblages offer different archaeological contexts, and embody varied activities of their human producers at the site giving the opportunity to discuss the site formation processes, the diverse environmental conditions in which these layers have been formed and artefacts deposited.

Preservation of the archaeological record

The preservation of the archaeological record depends strongly on the environment and site formation processes. Semi-arid milieus are exposed to three main types of weathering: physical, chemical and biogenic. Mechanical weathering of rocks is driven by temperature changes, precipitations and pressure. Chemical reactions between the sediment and water cause dissolution and re-precipitation of calcium carbonate and silica, influenced by the pH (Pümpin 2003; Le Tensorer *et al.* 2007; Karkanas 2017). During stable phases, plant covers develop and pedogenesis starts, resulting in bioturbation due to root growth and burrows from termites and rodents. Ferric precipitations and gypsum crystals can form in cracks due to percolating rainwater and high evaporation rates, which can be the result of soil formation and/or post-sedimentary processes, in turn amplified by the high evaporation rates (Karkanas 2017). Deflation, cryoturbation and erosion near bodies of water influence the preservation of lithic artefacts and bones, which makes some of the archaeological and archaeozoological analyses problematic (Roberts & Mitchell 1987). In addition fire events were a frequent natural occurrence (Alpers-Afil *et al.* 2007), however, their thermal effects into the sediments is in general very low (Bellomo 1993; Mallol *et al.* 2013). Flints with distinct burning features were most probably the result of human activities, as experiments and archaeological observations showed that severely overheated flints are the best marker of non-structured surface hearths, which could be also overprinted or destroyed by intensive trampling (Sergeant *et al.* 2006). Human and animal trampling can also damage artefacts to a high extent (Behrens-mayer *et al.* 1986; McBrearty *et al.* 1998; Thiébaud 2007; Miller 2017). Regarding flint artefacts, another important aspect is the development of patina, which seems to be a complex process depending on many factors, e.g. the flints' mineralogical composition and the moisture regime (Bäseman 1987). Repetitive experiments carried out by the author in El-Kowm confirms that the modification of the surface of Paleogene flint commonly used in Palaeolithic period is perceived after only a few weeks laying on the surface and being exposed to sun light; the typically black flints gradually lost their shiny aspect and developed a white discoloration.

The site and its surroundings

The El-Kowm oasis is located 450m above sea level in the Syrian steppe between Rasafa, Palmyra, and Deir el Zor (Fig. 1). The region is a 20km long depression bordered by the Anti-Lebanon Moun-

tains in the west, and the Euphrates River in the east. The southern limit of the El-Kowm area is covered by the northern Palmyrides, in the north emerges the Jabal Bishri. In the past as today, the open landscape between the mountain ranges offers an ideal path for migrating herds, which meant an abundance of ambush sites for hunting gazelles. The area is characterised by the presence of many artesian springs related to faults in the substratum and by high quality Lower Eocene flint outcrops. The springs continually attracted humans to the same places, accumulating cultural remains of occupations over long periods. Generally, the preservation of artefacts at the spring sites is excellent, for Palaeolithic open-air sites. This is due to the occasional rapid build-up of fine sediments within and near the springs. Carbonate precipitations during active periods of the springs led frequently to the formation of a well mound, where wind depositions and deflation also played major roles. In this environment, remains of human activities have occasionally been preserved. Until today inhabitants of the El-Kowm area dig new wells on these raised mounds, bringing archaeological sequences, such as Hummal, to light, to be identified by archaeologists (Besançons *et al.* 1982).

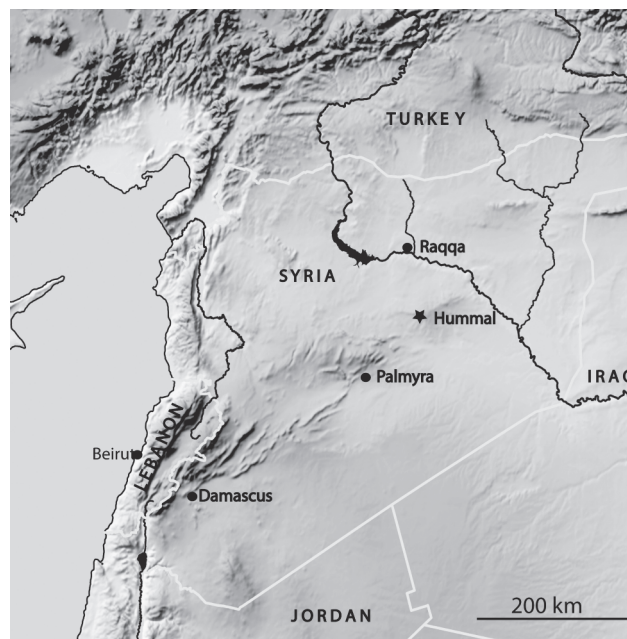


Figure 1: Map of the region.

The Hummal site, also called Bir Onusi, is a spring mound formed around an artesian well. Spring mounds are circular volcano-like structures, formed due to strong evaporation of mineralized water leading to calcareous or gypsiferous precipitations around sources of artesian waters often formed near *sabkhas* (salt pans). The activity of the well plays a major role in the sediment formation of the site: during active phases, carbonatic sediments pre-

precipitate in the pool, and organic layers can develop. During inactive phases, the mound dries out and degrades due to water and wind erosion and re-depositions occur. In this environment, calcrete or gypcrete may build up at or near the ground surface, tufa and travertine can form and aeolian dunes develop (Roberts & Mitchell 1987).

Today, Hummal is a discrete well mound of sediments built up during the Quaternary. The spring was fed by an aquiferous geological layer under pressure, where water could flow out along tectonic faults in the bedrock, and form a pool in a karstic setting. For more than 780,000 years, the well was active; a geological sequence investigated paleomagnetically by J.J. Villalain indicates the boundary of Brunhes-Matuyama for the Lower Palaeolithic at the base of the stratigraphy. The artesian well was active until the early 1980s (oral communication J.-M. Le Tensorer and A. Onusi, owner of the spring). As a result of changing water supply over time, due to wet and arid periods, the size of the pool and the water level changed, which in turn influenced the conservation of the archaeological levels (Ismail-Meyer 2009). There are indicators that suggest the spring was much less active from the Holocene onwards. The well mound suffered deflation and aeolian accumulations of silt and gypsum-rich sand covered the Pleistocene morphology of the site (Pümpin & Jagher 2004).

Palaeoclimatic information for inland areas, like El-Kowm, during the Pleistocene is still lacking but data from central Mediterranean lacustrine and marine sequences indicate important climate oscillations that caused the formation of submarine sapropel during periods of higher rainfall (Kroon *et al.* 1998, Aritztegui *et al.* 2000). Marine cores have identified twelve humid periods during the last 500,000 years. Isotopic records from cave deposits (speleothems) in the Mediterranean coastal regions attest to these changes in precipitation as well as temperature fluctuations (Bar-Matthews *et al.* 2000; Bar-Matthews *et al.* 2003). The climate of the Levant and north-eastern Africa is influenced by the interaction of Atlantic/Mediterranean frontal system and the African/West Asian monsoonal systems. Recorded data show that during warm interglacial periods, when the Mediterranean frontal and monsoonal systems are stronger and almost overlapped, the area became particularly humid and wet. Conversely at the glacial maxima, the whole area is much cooler and drier. In between these extremes, there are also locally occurring dry and warm interstadial phases and cool and humid glacial intervals (Almogi-Labin *et al.* 2004). It is unknown how strongly the paleoclimate in the El-Kowm area was influenced by these

climatic fluctuations, but it seems that the lower temperatures and increased precipitation slowed evaporation and led to thicker vegetation cover, which possibly had an effect on the karsts system. The water supply of the well was probably not only controlled by climate, but also by tectonic systems, causing significant faulting in the bedrock (Turberg 1999; Pümpin & Jagher 2004).

Today, the Syrian steppe is characterised by a Mediterranean climate, with two main seasons: dry and rainy. The annual rainfall is irregular and unpredictable, with precipitation in this area varying wildly from one year to another. Alongside this irregular rainfall, increased evaporation, extremely low humidity and constant wind effect must also be considered. In addition, the thin soils of this arid zone do not readily hold water. Most of the water from the rainfall drains off into the wadis to the southeast and then into the alluvial plain of Qsar al Hair or *sabkhas*. Drinkable water is only available in the wadis for a few days after heavy rain. This shows the importance of the numerous natural springs in enabling permanent settlement in this arid steppe. The majority of the recognised natural springs in El-Kowm were epithermal artesian wells, highly saturated with mineral salts, and a water temperature of around 27-28°C (Margueron 1998). Many of them were semi-permanent and must have flowed for a very long period. Nowadays, these water reserves are unsustainably exploited for irrigation; all the natural springs have dried out, and the water table has fallen from the subsurface to a depth between 40 and 75 metres.

The stratigraphy

Surface excavations of the Hummalian layers began in 2001 and continued until 2005 (Fig. 2) and restarted again in 2009 and 2010. Altogether the excavated area covers 28m². The stratigraphic sequences were recorded in the East, West and South sectors and are well correlated, although there are also some differences, e.g. complex 6c appears only in the eastern zone.

This study includes archaeological artefact analyses from five archaeological layers and micromorphological investigation from a profile block sample (HU 34/1, Fig. 3), integrating stratigraphical description and interpretations, on-site fieldwork observations and geoarchaeological descriptions of the profiles in the western and eastern sector.

From a geoarchaeological view, the layers of Hummal are rich in micritic carbonates, precipitated directly from the well's water (Freytet & Verrecchia 2002). In some areas, cemented carbonates formed,

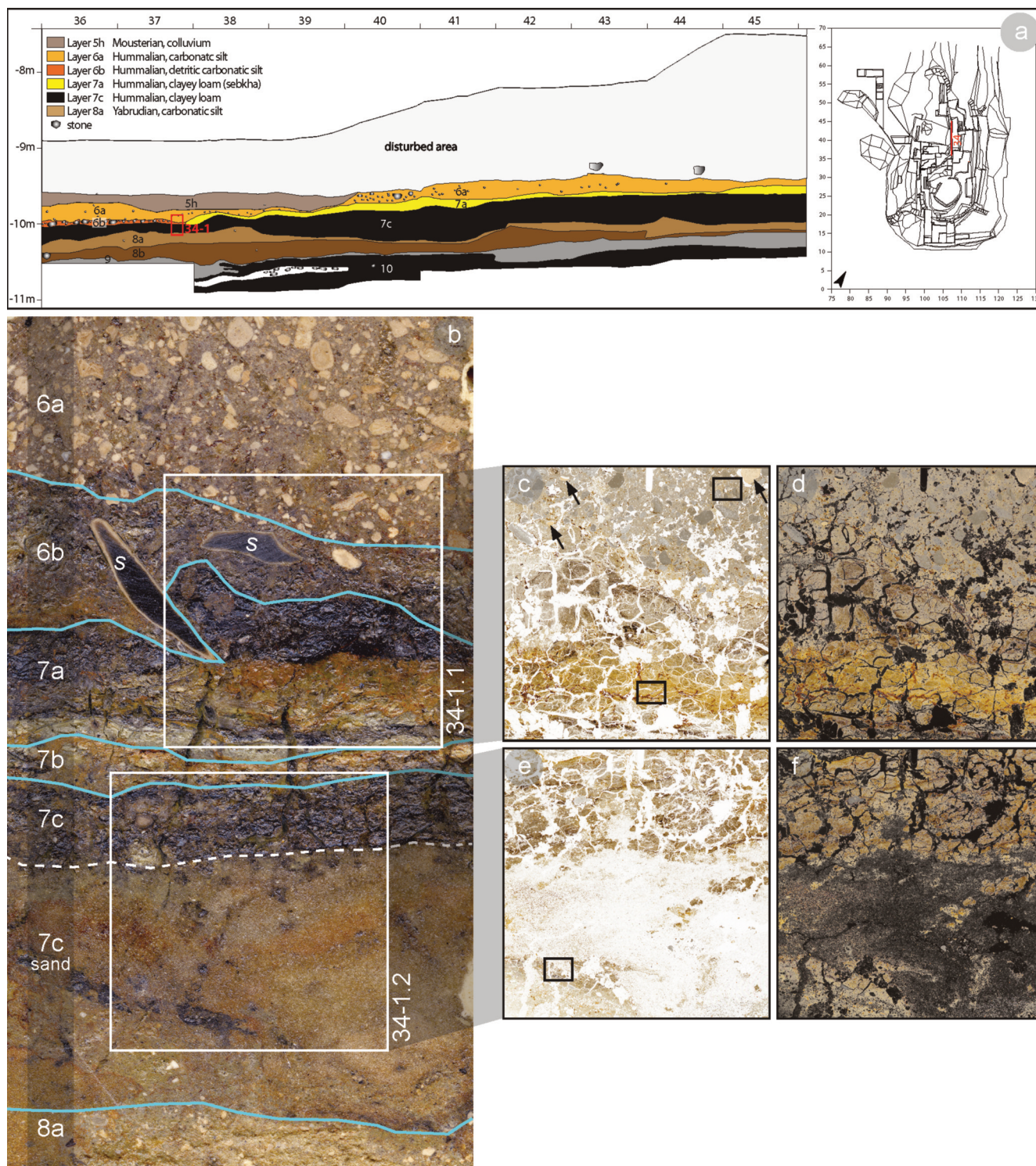


Figure 3: a) Profile 34 from sector West with the archaeological layers 10 to 5h. The micromorphological sample 34/1 is marked in red. The inlet in the right upper angle shows an overview over the excavated area from the site Hummal with profile 34 marked in red. b) Polished section of the sample 34/1 with the archaeological layers noted on the left side and the position of the thin sections 34/1.1 and 34/1.2 marked in white. Note the two flint artefacts (s) in layer 6b, showing a beige patina. c) The scanned thin section 34/1.1; pore space appears in white, the black rectangles show the positions of the microphotographs in Fig. 7, the black arrows point to bone fragments (the two flint artefacts don't appear in the section). d) Same as Fig. 3c, pore space coloured in black; the brown and yellow coloured clay from layers 7a and 6b can be better recognized, as also the beige carbonatic silt layer 6a rich in grey, rounded carbonates on top. e) Scanned thin section 34/1.2; pore space appears in white, the black rectangle shows the position of the microphotograph in Fig. 7. f) Same as Fig. 3e, pore space coloured in black; note the sand and the finely layered brownish clay from layer 7c (macroscopically seen as black clay), on top of the sand.

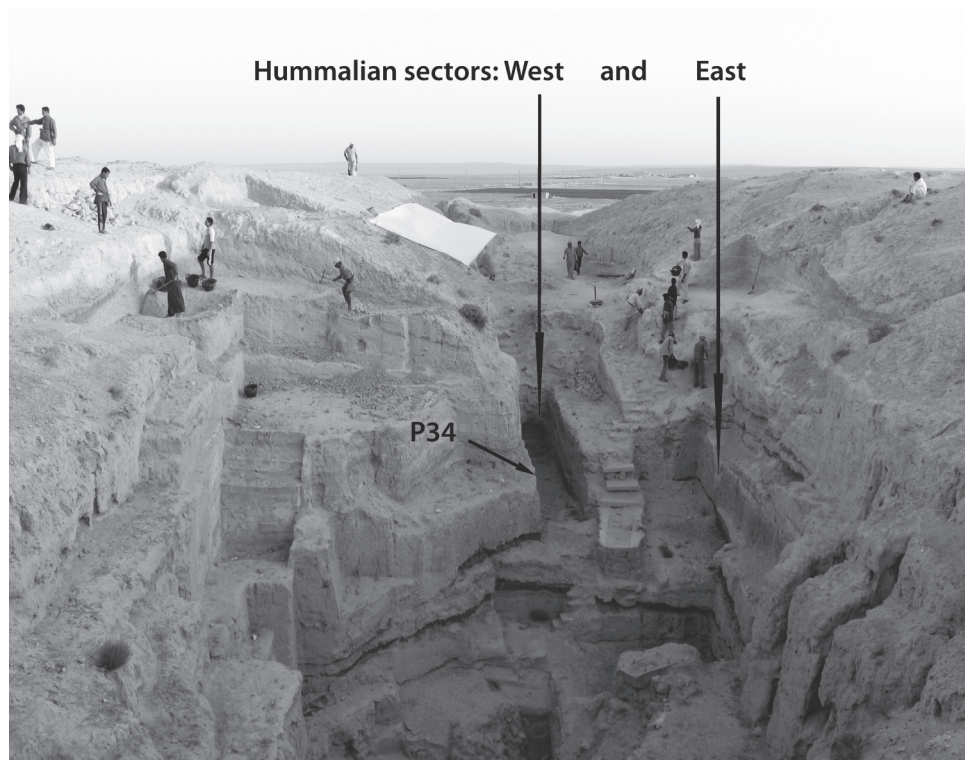


Figure 2: General view of the site Hummal in 2005, towards north. Note the black coloured clay layers 7 and 10 within the profiles.

as travertine. Reworked fragments of these carbonates can often be found within the micritic carbonates. Aeolian quartz sand, trapped in the depression of the well, is also part of the sediments. Further, green and black clays can be observed, forming rare and very distinct layers. Water level probably fluctuated according to climatic changes and tectonic processes (Meyer 2001; Pümpin & Jagher 2004). The relevant layers are described from the base upwards (Fig. 3a):

Hummalian sand αh

In the heart of the well, massive sand deposits of several metres have been found. A single unit of well-sorted quartz sand, rich in generally well preserved lithic artefacts and also faunal remains; locally it forms cemented sandstones.

Layer 7

Situated on Yabrudian Layer 8, this deposit is a complex series of clays of varying thickness (5 to 40cm). It contains four sub-levels of which three (7a, b and c) are presented here.

Layer 7c: Laminated black and green clay with thin organic bands laminations. An intercalation of well-sorted medium sand showing shiny grain surfaces (sand αh) was observed. In other places, this sand forms dunes reaching a thickness of 20cm (Fig. 4). Lithic artefacts, bones (some burnt), and small fragments of carnivore coprolite were found. Ar-

chaeologically, it is the richest sub-level in terms of artefact density. The majority of stone artefacts have been collected from eastern part of excavation beyond sand concentrations (micro-dunes), none however were found inside such a micro-dune.



Figure 4: Micro-dune discovered in layer 7c in the East sector (profile 35).

Layer 7b: Reddish, sterile sand which sometimes forms accumulations up to 20cm thick. The micro-morphological sample comprises a thin green clay layer with well-rounded quartz sand, organic intercalations and ferric precipitations.

Layer 7a: Layered green and black clay with quartz sand, organic intercalations and rich in ferric precipitations, containing a small number of lithic artefacts and faunal remains.

Layer 6c

The compact carbonate silt, approximately 30cm thick, was only observed in the eastern profile, from where it thinned out and could not be identified on the western and southern part of the excavation. It is subdivided into two sub-levels: 6c-1 and 6c-2.

Layer 6c-2: Brown-grey calcareous silt, which forms a hard freshwater carbonate crust in some places. In an area of just two square metres, lithic material, a number of small bones (including a felid bone), three fragments of ostrich shell and also equid teeth were collected. The flint artefacts are very well conserved and still presenting sharp edges.

Layer 6c-1: Compact, white calcareous loam with carbonate fragments. Only a few lithic items were collected in the upper part of this layer, and presented the same patination visible on pieces from layer 6b, with which it abutted.

Layer 6b

This layer consists of heterogeneous clay merging into a detritic carbonate with a maximum thickness of 14cm with no clear stratigraphic subdivision. On its surface, a thick layer of flints oriented horizontally with a high proportion of patinated and damaged artefacts mixed with better-conserved pieces was observed.

Layer 6a

Layer 6a consists of an unstratified detritic calcareous silt rich in rounded carbonate fragments. The layer has an average thickness of 15cm. Relatively few lithic artefacts were found and several artefacts are broken and show signs of edge damage.

Methods

To elucidate site formation processes, the successive deposition of sediments and archaeological material, during Hummalian period, we refer to the following factors: archaeological levels defined in the field by clear upper and lower boundaries, spatial distribution of artefacts, their conservation, and micromorphological investigations.

The study of the lithic artefacts was undertaken using attribute analysis and spatial distribution using GIS (Wojtczak 2014). For the micromorphological analyses, the oriented soil block HU 34/ was taken from the west profile section comprising archaeological layers 6a to 8a. In the laboratory, the sample was cast in epoxy resin under vacuum and cut using a diamond saw. Polished sections and two thin sections were produced (Beckmann 1997). The thin sections were described after Bullock *et al.*

(1985). Sediment facies have been applied after the system established during the field campaigns (Meyer, 2001; Ismail-Meyer, 2009).

Layer formation processes, an archaeological perspective

The Hummal site is huge and until now only a small section of it has been excavated. The observations presented here are merely a first step toward the understanding of the site. The assembly of a single archaeological layer embodies a temporal component, whose duration is very difficult if not impossible to estimate. The period between the deposition of the first and last artefacts in the archaeological assemblages seems to include more than one occupation, only rarely are clear-cut and defined phases of occupation observable. Evidence from flint artefacts and Hummalian layers show that humans repetitively visited the site, and that each consecutive occupation may have left knapping waste and animal bones behind. Within the Hummalian horizons the evidence of reuse of lithic artefacts from older occupations is apparent; e.g. double patinated specimens scavenged from the same or older cultural horizons. This suggests that during the Hummalian period humans considered the dispersed, surface flint material from previous settlements as a source of raw material. This in turn points to the conditions in which the archaeological material was discarded and to possible explanations for differences in preservation. It points also to low sedimentation rates between occupation events.

Sand αh

The lithic artefacts from Layer αh are well preserved. Some are broken but do not present any edge crushing. 40% present blunt edges, while the edges of the rest are fresh and sharp. Some are covered by a faint white veil and 40% show a glossy, varnished-like surface (Fig. 5). Similar glossy flints have been noted on several spring mound sites in North Africa and the Levant and have been the subject of a number of studies. Masson (1982), who reported a similar phenomenon in other complexes from El-Kowm, describes it as a patina formed through either wind or water action. Jagher (1990) proposed that the agent causing the chemical destruction of the surface of the glossy flints from Hummal was warm, strongly sulphated groundwater. Further, he also put forward that the transition between patina and fresh break clearly shows that the gloss does not consist of a mineral base but was most likely generated by an erosion of the surface and then mechanical formation. However, Meeks (*et*

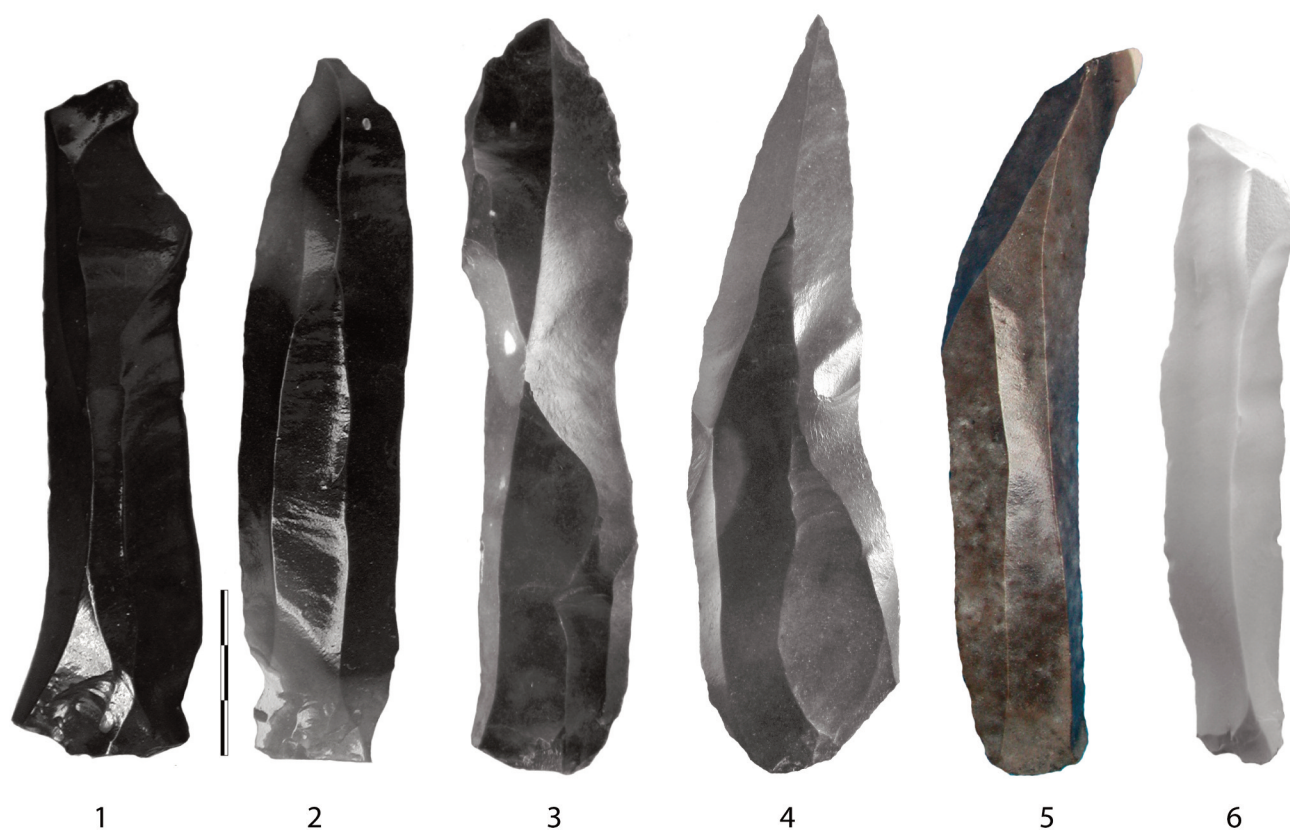


Figure 5: Artefacts from sand α h; 1, 2) blades showing glossy patina; 3-6) well preserved blades (height of scale; 3cm).

al. 1982) and Shackley (1988) contradict these results, arguing that such a glaze is a true chemical deposit associated with exceptional circumstances existing in artesian spring mounds ('glazed flints'). Proper observations agree with this interpretation and designate the glaze as secondary silica varnish. This hypothesis is supported by the fact, that there is clear evidence for neoformation of authigenic quartz crystals within these type of layers (Le Tensorer *et al.* 2007, 633).

Layers 7a and 7c

The lithic artefacts from layers 7a and 7c are well preserved. Nearly all were found in a sub-horizontal position in accordance with the inclination of layer. They do not show any edge damage, but at the same time a number of blades are fragmented. Several pieces demonstrate an orange patination, originating from iron oxide deposits. The majority of faunal material came from the western part and is highly fragmented. As a result, the number of identified bones is low. Furthermore, the surface preservation and edge sharpness of bones suggest that the burial took place relatively rapidly and that post-depositional forces were responsible for the destruction of the bones. It is possible that the observed organic intercalations became highly compressed over time owing to sediment overload. This would account for the high degree of bone fragmentation and also the brea-

kup of several blades. These layers may correspond to short-term occupation during which blanks were at least partially produced and maintained on-site. Additionally, in Level 7c a small debitage workshop was excavated in a single square meter. All uncovered pieces, mainly composed of chips, were collected. They are slightly patinated, but still present sharp edges. It was possible to make a major refitting task (Wojtczak 2014; Wojtczak & Demidenko in preparation). Lithic specimens from this workshop were lying in horizontal position in three cm thick sediment. All others flakes from the same archaeological layer were found a few centimetres above or below this and randomly dispersed around them, showing no connection to the workshop. This confirms that the surface on which the flint knapper was working was quickly covered and therefore we can speak of an *in situ* position, possibly a single episode of site use, even a true 'living floor'. Interestingly, directly beneath the workshop a micro-sand dune of about 5m² has been uncovered, possibly a dry zone in the surrounding swamp in which the knapper chose to work.

Layers 6c-1 and 6c-2

In Layer 6c-2 nearly all artefacts were found in a sub-horizontal position, similar to the inclination of the layer. 20% of lithic items present a grey patina. All are well preserved. Their sharp edges remain and thus seem to have been covered soon after deposi-

tion. Additionally, in Layer 6c-2 the high percentage of retouched pointed blades may suggest a task-specific location. The high percentage of small debris and chips come principally from tool production or tool re-sharpening. Layer 6c-1 contains only a few lithic pieces that present an identical patination to that visible in Layer 6b.

Layers 6a and 6b

Hummal's Layers 6a and 6b show the following characteristics: high density of artefacts, the presence of almost all stages of lithic production, evidence of on-site maintenance, the presence of many highly retouched specimens, and the frequency of recycling, with the majority of cores being exhausted and discarded at the site. These facts give hints for an intense occupation phase, with repeatedly used activity areas. The state of preservation of the artefacts from layers 6a and 6b indicates that taphonomic processes such as alteration was important, and also explains the small number of preserved bones, the majority of which are teeth. The majority of artefacts from both layers were broken. It seems that the lithic layers lay exposed on the surface for a certain time creating the possibility of a scenario of lithics from overlapping occupations and activity zones. The lithic material from both layers represents a single technological tradition.

Numerous burnt flints were collected from Layer 6b. The thermally altered artefacts were found in three main concentrations, around which other flints, burnt and unburnt, were distributed. In addition, the micromorphological analysis shows the presence of charcoal in layers 6a and 6b (Meyer 2001). This could point to the existence of hearths in layer 6b, which might easily have been overprinted by intensive trampling.

Nearly all the objects were found in a sub-horizontal position in concordance with the layer inclination. The white-grey patination of the lithic objects in both layers is homogenous. Some animal bones and two fragments of ostrich shell were also collected.

In Layer 6a, 90% of blades are broken and several artefacts show signs of edge damage (Fig. 6). The lithic collection of Layer 6b as a whole is characterised by the same state of alteration. Its patina is rather strong, homogeneous and of a white-grey colour. 65% of blades and 3% of flakes have undergone mechanical breakage. 18% of all artefacts show crushing or a series of pseudo-retouch removals. The three phenomena - erosion, mechanical breakage and crushing - are related to the post-depositional processes. The presence of the broken

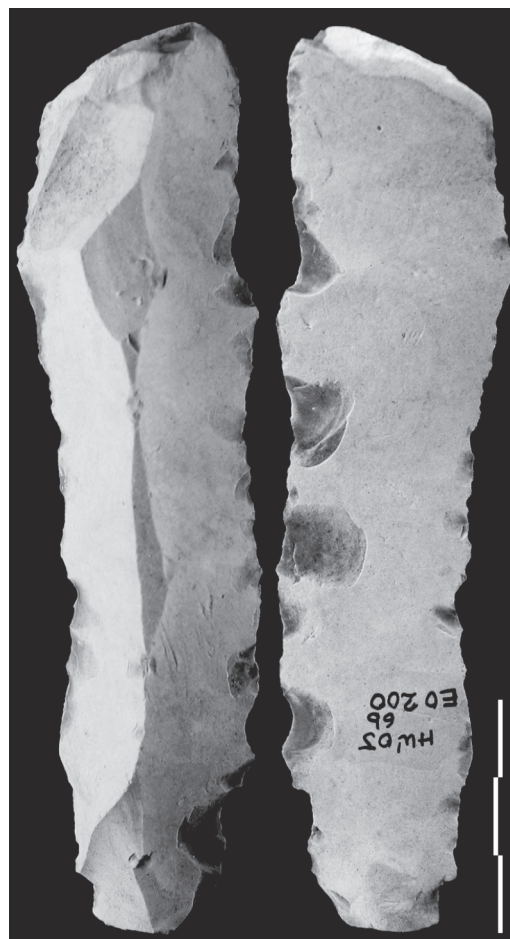


Figure 6: Blade from layer 6b, with strong crushing visible (height of scale; 3cm).

blanks observed at the time of the excavation, the fragments of which were easily refitted, also suggests mechanical disturbances to the artefacts. In the same way, some refitting of the broken elements made on 4m² of the excavation testifies to a displacement of less than 1m, and thus an *in situ* breakage, probably mechanical in nature. However, time constraints meant that a systematic refitting of all broken artefacts was not possible. The bad preservation of the artefacts could be due to the effect of long-term exposure on the surface (low sedimentation rate) in addition to being trampled. Several experiments have shown that trampling can cause severe damage to artefacts. It leads to breakage, crushing, pseudo-retouch and vertical and horizontal displacement (McBrearty *et al.* 1998; Thiébaud 2007; Miller *et al.* 2010). In the case of the artefacts from layers 6a and 6b, breakage, crushing and pseudo-retouch are evident. Cryoturbation could cause similar damage, but this process has never been identified within the Hummalian sequences. The occurrence of a high degree of fragmentation in the faunal remains also lends weight to the trampling hypothesis (Frosdick, n.d).

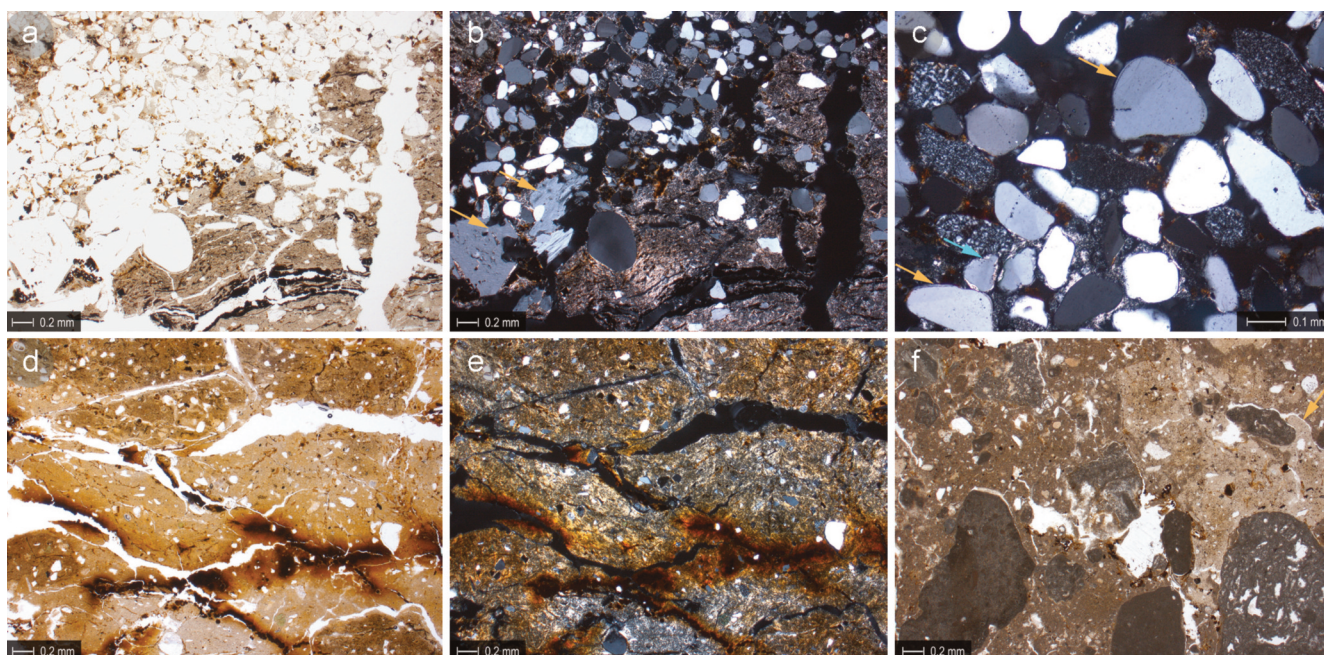


Figure 7: a) Microphotograph from layer 7c in transmitted light (position see rectangle in Fig. 3e); at the base a brown coloured clay (macroscopically seen as black clay) with a black organic intercalation and the sand rich layer towards the top (quartz grains and pore space appear transparent). b) Same as Fig. 7a, with crossed polarizers; the birefringent clay appears in mottled beige, quartz grains in white to dark grey and pore space in black. Note the big secondary gypsum crystals (arrows). c) Detail from the glazed sand in layer 7c with crossed polarizers; two quartz grains show silica covering (orange arrows), other grains have a clay coating (blue arrow). Note also the chert sand grains with their mottled greyish-black appearance between the quartz grains. d) Microphotograph from layer 7a in transmitted light (position see the lower rectangle in Fig. 3c); the yellowish clay (macroscopically seen as green clay) shows strong ferric staining and precipitations following the cracks. The uppermost brownish clay contains highly fragmented, dark coloured organic matter. e) Same as Fig. 3d with crossed polarizers; the birefringence of the clay and their reticulated orientation due to shrinking/swelling of the clay can be recognized. f) Microphotograph from layer 6b in transmitted light (position see upper rectangle in Fig. 3c); the grey carbonate fragments are embedded in a brownish carbonate silt matrix; note also the beige clay aggregate on the right side (arrow).

Layer 6b appears identical in all the sectors excavated and is easy to locate due to the regular presence of pebbles and blocks of limestone and travertine. These blocks although eroded were certainly brought into the site by hominids, as the type (limestone) and size of rock are not found naturally at this location and form an imitation of a living floor.

Layer formation processes reconstructed by micromorphology

The site formation processes of layers 7 and 6 can be described as follows (Fig. 3, 7).

Layer 7 and sand αh

The formation of the clay layer 7 involves several reflections:

- Clay formation: Layer 7 is rich in clay minerals belonging to the smectite group (Fig. 7a, b). This special type of swellable clay can be formed in a milieu with strong evaporation and waters rich in magnesium and showing pH below 8. They may stem from an arid sabkha environment (Stängle 1997).
- Glazed sand formation: Microscopic observations show that the glazed quartz sand is covered by very

thin silica rim (see Fig. 7c). This covering, a phenomenon also observed in other well mounds (see above; Shackley 1988), formed most probably due to water oversaturated in dissolved silica, when under high temperatures and neutral pH silica recrystallizes under high-pressure within the spring. Owen (1975) reports silica gel formation (gelatinous silica) under high temperature and elevated pressure, covering surfaces in slightly acidic milieus.

In fact, the two phenomena of clay accumulation and the occurrence of glazed sand are related to each other; the latter is only found below or inside layer 7, forming thin intercalations and small dunes (Fig. 4), and in the centre of the well (sand αh). Furthermore it is obvious, that from the carbonate depositional environment of layer 8a - a colluvium comprising rounded carbonate fragments - to the clay sedimentation in layer 7c, a major depositional change has occurred. This change is possibly caused by the colluvium formation or a change in water supply. However, the formation of carbonates stopped, or a drop in pH led to their dissolution. The origin of the clay itself could go back to aeolian processes (the next sabkha lies in 9km distance), or *in situ* precipitation in a magnesium-oversaturated milieu

under neutral pH. Aeolian transport is attested by the sand, originating from a geological marine beach sand deposit (Meyer 2001; Pümpin 2003). Signs for *in situ* clay formation are its very fine layering, the fact that clay is not a usual component of the Hummal sediments, and the actual pH of the Hummal clays lying between 6.7 and 7.1 (the pH ranges of carbonate layers are 7.5 to 8.5; Meyer 2001). During clay accumulation, organic layers developed - most probably due to peat growth - possibly leading to a drop in pH (Fig. 7a, b) (Karkanis 2017).

Sand accumulation is connected to reinforced aeolian sand input, which could be related to climatic changes (missing plant cover during dry phases and/or stronger wind action?) or due to arrested sedimentation; when no other sediments form in the spring mound, sand may accumulate over time and form dunes around the well, a phenomenon observed in Tunisia (Roberts & Mitchell 1987). In fact, the fine layering of the clays could point to very slow clay accumulation (Meyer 2001). The glazed covering the grains seems to have developed *in situ*, as sand from other layers in Hummal does not show this varnish. It probably formed within the spring's water, oversaturated with silica. The sand then dried out, observed by red ferric precipitations within the sand followed by an occupation phase.

The glazed sand α h originated from layer 7, and has been translocated into the well in one or several very short events lacking strong water action, as the sands are very pure with no eroded sediments within, besides the flint artefacts. In the middle of the well, a further phase of silica precipitation led to the formation of cemented sand and glazed artefacts (Fig. 5.1-2). Clay accumulation restarted after the sand translocation (Fig. 7d, e) and continued until the formation of layer 6c. Organic matter decay and perhaps dissolution of carbonate led to sediment subsidence, causing *in situ* breakage of artefacts and bones within the clay.

To conclude: not all the processes which led to clay and sand accumulation are as yet well understood, but it is obvious, that a major change in the depositional environment occurred after the accumulation of the colluvium 8a.

Layer 6a, b and c

Layer 6c was formed under humid, carbonate rich freshwater conditions within the pool of the well. The biggest part of this layer has been eroded, leading to the formation of layer 6b, rich in reworked clay aggregates (from layer 7) and eroded carbonates (from layer 6c) (Fig. 7f). On the surface, huge quantities of artefacts were found; there are no signs that

this layer is the result of a lag formation, as fine-grained particles are still present within the sediment. The deposition of layer 6a, a further colluvium, eroded parts of layer 6b and led to the formation of micrite sediment with rounded carbonate fragments. Strong ferric precipitations and impregnations in layer 7a point to a hiatus. It is not clear whether this hiatus is connected to the transition from layer 7a to 6c/6b or from layer 6b to 6a (Fig. 7d, e).

Reconstruction of the site formation processes

Archaeological observations offer the possibility of reconstructing human actions within the analysed layers, as short-term knapping workshops or intensively used living floors. Micromorphology can give information about the long-term environment during the formation of the layers connected to climate and/or tectonic changes, which led to changes in water regime. The major site formation processes can be described as follows:

Clay and peat built up formed during a warm climatic phase in a swampy environment (Layer 7). Aeolian sands accumulated within the pool of the well and got varnished with silica in a watery environment (Layer 7c). After regression, humans were present and at least one knapping workshop indicates a short occupational event, with quick burial of the artefacts. A major event (shifting dunes?) led to dislocation of huge quantities of sand including many artefacts, into the central part of the well. Furthermore, the artefacts and stratigraphic observations connect this event to layer 7; also Le Tessonier (2004: 229) placed this event between the Yabrudian layer 8 and the Hummalian layer 7. Water from the spring, rich in dissolved silica, led to the formation of cemented sand in the heart of the well. In layer 7c, the remaining artefacts were most likely protected by a covering of still water or vegetation (peat?), as very small flint splinters could be refitted together. From the plant layers, only very tiny organic intercalations within the clays have been preserved. Loss of sediment volume due to organic matter degradation and sediment subsidence perhaps enhanced by carbonate dissolution led to *in situ* breakage of artefacts and bones.

A water regime change stopped the clay formation and freshwater limnic carbonates precipitated within the well, leading to the formation of layer 6c. An important erosive event led to truncation of the major part of layer 6c, including parts of layer 7 and leading to the accumulation of the colluvium 6b, which in places has been slightly reworked during

phases of changing water table. In drier parts on the gravelly surface of this layer, humans were present, leading to accumulations of patinated and broken artefacts. We suppose that part of the artefacts were exposed over longer periods on the surface and have been altered by animal and human trampling. Discrete signs of soil formation and surface weathering on some artefacts support this assumption. From the micromorphological point of view, layer 6b does not correspond to a typical lag deposit, as fine-grained sediments are still present. It can be concluded that the formation of layer 6b was initially influenced by an erosive event, removing part of layer 7 and layer 6c. Subsequently, sedimentation was affected by successive human occupation episodes over a longer period (thousands of years?), in which artefacts accumulated and were embedded, but without leaving real living floors or sterile intercalations. Therefore this layer can be regarded as a palimpsest. The colluvium 6a led to removal of a part of layer 6b and micrite sediment containing carbonate fragments was deposited. Probably a similar process on the surface of layer 6a is seen to that of 6b, as there further flint artefacts were found with identical overprints as from layer 6b.

Conclusions

This small scale study of five Hummalian layers from their eponymous site show how important it is to correlate observations from several disciplines and to get to a more precise interpretation of site

formation processes, where natural regimes, single events and anthropogenic activities are highly interwoven to a complex pattern. Not all the natural processes could be precisely defined, but it turns out that major environmental changes had a big influence on preservation pattern of the flint artefacts and bones. The artefacts of this well mound illustrate on one hand very short events, being perfectly preserved without any erosional processes, and on the other the development of true palimpsests. Both patterns can give some indications about time spans encountered in this complex stratigraphy, i.e. very short-term and medium-term settlement patterns. The sediments themselves, where precipitation and dissolution phenomena were the major factors, must be seen as long-term buildups. Conversely, erosion and sediment dislocation processes with major influence seem to be the results of probably short-termed or even single natural events. The balance of these processes was strongly bound to the water supply of the artesian spring.

Acknowledgements

We are grateful to Phillipe Rentzel for reviewing the first draft of this paper. Thanks should also go to Richard Frosdick for helping in English corrections and archaeozoological analysis. We are indebted to Prof. Jean-Marie Le Tensorer for giving us the opportunity to work in such stimulating field and for his friendship.

References

- Alpers-Afil N., Richter D., Goren-Inbar N. (2007) - Phantom Hearths and the Use of Fire at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *PaleoAnthropology* 2007:1-15.
- Aritzegui D., Asioli A., Lowe J.J., Trincardi F., Bigliotti L., Tamnurini F., Chondrogianni C., Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Mercui A.M., Van Der Kaars S., McKenzie J.A., Oldfield F. (2000) - Palaeoclimate and the formation of Saproel S1: Inferences from Late Quaternary lacustrine and marine sequences in the central Mediterranean region. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 158(3):215-240.
- Bailey G. (2007) - Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology* 26:198-223.
- Beckmann T. (1997) - Präparation bodenkundlicher Dünnschliffe für mikromorphologische Untersuchungen. In: K. Stahr (ed.), *Mikromorphologische Methoden in der Bodenkunde. Hohenheimer Bodenkundliche Hefte* 40, Stuttgart (Univ. Hohenheim), p. 89-103.
- Behrensmeyer A.K., Gordon K., Yanagi G. (1986) - Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature* 319:768-771.
- Bellomo R.V. (1993) - A methodological approach for identifying archaeological evidence of fire resulting from human activities. *Journal of Archaeological Science* 20:525-553.

- Bäsemann R. (1987) - *Umweltabhängige Strukturveränderungen an Steinartefakten*. Frankfurt a.M., Peter Lang.
- Besançon L., Copeland L., Hours F., Muhesen S., Sanlaville P. (1982) - Prospection géographique et préhistorique dans le bassin d'El Kowm (Syrie); rapport préliminaire. *Cahiers de l'Euphrate* 3:9-26.
- Binford L.R. (1977) - Forty-seven trips: a case study in the character of archaeological site formation process. In: Wright R.V.S. (ed.), *Stone Tools as Cultural Markers*. Canberra, Australian Institute of Aboriginal Studies, p. 24-36.
- Binford L.R. (1980) - Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45:4-20.
- Binford L.R. (1981) - *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York, Academic Press.
- Binford L.R. (1983) - *In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record*. London, Thames and Hudson.
- Binford L.R. (1987) - Searching for camps and missing the evidence? Another look at the Lower Paleolithic. In: Soffer O. (ed.), *The Pleistocene Old World*. New York, Plenum Press, p. 7-31.
- Bordes F. (1975) - Sur la notion de sol d'habitat en préhistoire paléolithique. *Bull. Soc. Préhist. Française* 72, 139-144.
- Bullock P., Fedoroff N., Jongerius A., Stoops G., Tursina T., Babel U. (1985) - *Handbook for Soil Thin Section Description*. Wolverhampton, UK, Waine Research Publications.
- Clark J.G. (1954) - *Excavation at Star Carr: An Early Mesolithic Site at Seamer near Scarborough, Yorkshire*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Delagnes A., Lenoble A., Harmand S., Brugal J.-Ph., Prat S.D., Tiercelin J.-J., Roche H. (2006) - Interpreting pachyderm single carcass sites in the African Lower and Early Middle Pleistocene record: a multidisciplinary approach to the Site of Nadung'a 4 (Kenya). *Journal of Anthropological Archaeology* 25:448-465.
- Foley R.A. (1981) - A model of regional archaeological structure. *Proceedings of the Prehistoric Society* 47:1-17.
- Freytet P. & Verrecchia E.P. (2002) - Lacustrine and palustrine carbonate petrography: an overview. *Journal of Paleolimnology* 27:221-237.
- Frosdick R. (2010) - *Hummal, Syria 2009: A study of the taphonomic processes occurring in the faunal assemblages*. Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d'El Kowm.
- Ismail-Meyer K. (2009) - *Reconstruction of some Site Formation Processes of Hummal (Syria)*. Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten 30:45-58.
- Jagher R. (1990) - *Nadaouiyeh Aïn Askar Grabung 1989. Vorbericht*.
- Kroon D., Alexander I., Little M., Lourens L.J., Matthewson A., Robertson A.H.F., Sakamoto T. (1998) - Oxygen Isotope and Sapropel Stratigraphy in the Eastern Mediterranean During the Last 3.2 Million Years. *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results* 160:181-189.
- Karkanas P. (2017) - Chemical Alteration. In: A. Gilbert (ed.), *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer Netherlands, p. 129-138.

- Leakey M.D. (1971) - *Olduvai Gorge: Excavations in Beds I and II, 1960-1963*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Leroi-Gourhan A., Brézillon M. (1966) - L'habitation magdalénienne n. 1 de Pincevent, près Montereau (Seine-et-Marne). *Gallia Préhistoire* 9:264-385.
- Leroi-Gourhan A. & Brézillon M. (1972) - *Fouilles de Pincevent: essai d'analyse ethnographique d'un habitat Magdalénienne* (la section 36). VIIe Supplément à Gallia Préhistoire. Paris, Editions du C.N.R.S.
- Le Tensorer J.-M. (2004) - Nouvelles fouilles à Hummal (El Kowm, Syrie Centrale). Premiers résultats (1997-2001). In: O. Aurenche, M. Le Mièrre, P. Sanlaville (eds.), *From the river to the sea. The Palaeolithic and the Neolithic on the Euphrates and in the Northern Levant, Studies in honour of Lorraine Copeland*. BAR International Series 1263:223-239.
- Le Tensorer J.-M., Jagher R., Rentzel P., Hauck T., Ismail-Meyer K., Pümpin C., Wojtczak D. (2007) - Long-Term Site Formation Processes at the Natural Springs Nadaouiyeh and Hummal in the El Kowm Oasis, Central Syria. *Geoarchaeology* 22(6):621-639.
- Malinsky-Buller A., Hovers E., Marder O. (2011) - Making time: 'Living floors', 'palimpsests' and site formation processes - A perspective from the open-air Lower Paleolithic site of Revadim Quarry, Israel. *Journal of Anthropological Archaeology* 30:89-101.
- Mallol C., Hernández C.M., Cabanes D., Sistiaga A., Machado M., Rodríguez Á., Pérez L., Galván B. (2012) - The black layer of Middle Palaeolithic combustion structures. Interpretation and archaeostratigraphic implications. *Journal of Archaeological Science* 40:2515-2537.
- Margueron T. (1998) - *Fonctionnement hydrogéologique de la depression d'El Kowm (Syrie). Données préliminaires pour une interprétation paléohydrologique*. Avignon, Diplôme d'études approfondies, Université d'Avignon.
- Masson A. (1982) - *Les pièces lustrées des sources d'El-Kowm (Syrie)*. Cahiers de l'Euphrate 3:141-148.
- McBrearty S., Bishop L., Plummer Th., Dewar R., Conard N. (1998) - Human trampling as an Agent of Lithic Artefact Edge Modification. *American Antiquity* 63(1): 108-129.
- Meeks N.D., Sieveking G. de G., Tite M.S., Cook J. (1982) - Gloss and use-wear traces on flint sickles and similar phenomena. *Journal of Archaeological Science* 9, 317-340.
- Meyer K. (2001) - Mikromorphologische Untersuchungen an den Ablagerungen der artesischen Quelle Hummal, Syrien. Basel, Master thesis, University of Basel.
- Miller C. (2017) - Trampling. In: Gilbert A. (ed.) *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London, Springer, p. 628-644.
- Miller C., Conard, N., Goldberg, P., Berna F. (2010) - Dumping, sweeping and trampling: experimental micromorphological analysis of anthropogenically modified combustion features. *Palethnology* 2:25-37.
- Owen, L.B. (1975) - *Precipitation of amorphous silica from high-temperature hypersaline geothermal brines*. Livermore, Lawrence Livermore Laboratory.
- Pümpin C. (2003) - *Geoarchäologische Untersuchungen an der pleistozänen Fundstelle von Nadaouiyeh Ain Askar (Syrien)*. Master thesis, University of Basel.
- Richter D. (2006) - *Erste Ergebnisse der Thermolumineszenz-Datierung für die Fundstelle Ain Hummal*. Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d'El Kowm 11, 45.

- Richter D., Hauck T.C., Wojtczak D., Le Tensorer J.-M., Muheisen S. (2011) - Chronometric age estimates for the site of Hummal (El Kowm, Syria). In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Liège, ERAUL 126, 249-262.
- Roberts C.R. & Mitchell C.W. (1987) - Spring mounds in southern Tunisia. In: Frostick L.E. & Reid I. (eds.), *Desert Sediments: Ancient and Modern*. Geological Society Special Publication 35:321-334.
- Rottlander R. (1975) - The formation of patina on flint. *Archaeometry* 17:106-110.
- Schiffer M. (1972) - Archaeological context and systemic context. *American Antiquity* 37:156-165.
- Schiffer M.B. (1983) - Towards the identification of formation processes. *American Antiquity* 48:675-705.
- Schiffer M.B. (1987) - *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque, University of New Mexico Press.
- Sergent J., Crombé Ph., Perdaen Y. (2006) - The invisible hearths: a contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths. *Journal of Archaeological Science* 33:999-1007.
- Shackley M. (1988) - Hot springs and “glazed” flints: A controversial phenomenon observed on spring-mound artefacts in the Near East. *Levant* 20:119-126.
- Stängle F. (1997) - *Mineralogische Untersuchungen an mesozoischen und quartären Tonen und Evaporiten Südosttunesiens. Ein Beitrag zur Tonmineralgenese unter arid-salinaren Bedingungen*. Dissertation, University Karlsruhe.
- Thiébaud C. (2007) - Les pièces encochées au Paléolithique moyen et les pseudo-outils: peut-on les distinguer ? *XXVI^e Congrès Préhistorique de France. Congrès du Centenaire : Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire 3* ”... Aux conceptions d’aujourd’hui”. Société Préhistorique Française.: Congrès du Centenaire, 2004, Avignon-Bonnieux, France. Société Préhistorique Française, 3, pp.249-262, 2007, Congrès Préhistorique de France
- Turberg P. (1999) - Cartographie électromagnétique du site de Nadaouiyeh Aïn Askar. *Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d’El Kowm* 4:16-25.
- Villa P. (1976) - Sols et niveaux d’habitat du paléolithique inférieur en Europe et au Proche Orient. *Quaternaria* 19:107-134.
- Villa P. (1982) - Conjoinable pieces and site formation. *American Antiquity* 47:276-290.
- Villa P. (2004) - Taphonomy and stratigraphy in European prehistory. *Before Farming* 1:1-20.
- Villa P. & Courtin J. (1983) - The interpretation of stratified sites: a view from underground. *Journal of Archaeological Science* 10:267-281.
- Wojtczak D. (2011) - Hummal (Central Syria) and its eponymous industry. In: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, M. Otte (eds.), *The Lower and Middle Paleolithic in the Middle East and neighbouring regions*. Liège, ERAUL 126:289-308.
- Wojtczak D. (2014) - The Early Middle Palaeolithic blade industry from Hummal (Central Syria). PhD thesis, Basel University.
- Wojtczak D., Demidenko Y., Le Tensorer J.-M. (2014) - Hummalian industry (El-Kowm, Central Syria): core-like reductions for small-sized debitage case in Levantine Middle Palaeolithic. *Quartär* 61: 23-48.

Wojtczak D. (2015) - Cores on flakes and bladelet production, a question of recycling? The perspective from the Hummalian industry of Hummal, Central Syria. *Quaternary International* 361:155-177.

Wojtczak D. (2015) - Rethinking the Hummalian Industry. *L'Anthropologie* 119:610-658.

Wojtczak D. & Demidenko Y. (in preparation) - Small artefacts for special activity? A single human occupation at the Hummalian occupation horizon at Hummal.

ÉTUDES ET RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES DE L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE (ERAUL)

- *ERAUL 1 - Michel C. Dewez, « Mésolithique » ou « Épipaléolithique » ?, Liège 1973, 12 p.
- *ERAUL 2 - Marcel Otte, *Les pointes à retouches plates du paléolithique supérieur initial de Belgique*, Liège 1974, 24 p.
- *ERAUL 3 - André Gob, *Analyse morphologique de l'outillage en silex du gisement inférieur de la Roche-aux-faucons (Plainevaux)*, Liège 1976, 13 p.
- *ERAUL 4 - *Les industries à quartzites du bassin de la Moselle, Compte rendu du Colloque de Luxembourg, 24-2 mai 1976*, Liège, 1976, 21 p., 10 pl.
- *ERAUL 5 - André Gob, Louis Pirnay, *Utilisation des galets et plaquettes dans le Mésolithique du bassin de l'Ourthe*, Liège, 198, 25 p.
- *ERAUL 6 - Colette Dedave, *Céramique Omaliennne des Collections d'Archéologie préhistorique de l'Université de Liège*, Liège 1978, 21 p., 11 pl.
- *ERAUL 7 - Patrick Hoffsummer, *Découverte archéologique en Féronstrée*, Liège, Liège, 1981, 5 p., 4 fig.
- ERAUL 8 - Marcel OTTE, Michelle CALLUT et Luc ENGEN, *Rapport préliminaire sur les fouilles au château de Saive (Campagne 1976)*, 1978, 15 p.
- *ERAUL 9 - Renée Rousselle, *La conservation du bois gorgé d'eau. Problèmes et traitements*, Liège 1980, 35 p.
- *ERAUL 10 M. Otte, J.-M. Degbomont, P. Hoffsummer, J. de Coninck et A. Gautier, *Sondages à Marches-les-Dames, « Grotte de la Princesse »*, 1981, 49 p., 11 pl.
- *ERAUL 11 - Marguerite Ulrix-Closset, Marcel Otte et André Gob, *Paléolithique et Mésolithique au Kemmelberg (Flandre occidentale)*, Liège, 1981, 23 p., 14 pl.
- *ERAUL 12 - Patrick Hoffsummer, *Franchimont*, Liège, 87 p., 59 fig.
- *ERAUL 13 - *Aurignagien – Périgordien – Gravettien*, Actes des réunions de la 10e commission de l'UISPP – Section IV : Paléolithique supérieur, Bilan des recherches de 1976 à 1981, 3 volumes.
- ERAUL 15 - Marcel OTTE (dir.), *Rapport préliminaire sur les fouilles effectuées sur la Grand-Place à Sclayn en 1982, 1983*, 54 p.
- ERAUL 16 - Anne HAUZEUR, *La Préhistoire dans le bassin de la Bervine*, 1983, 43 p.
- *ERAUL 17 - Jean-Marie DEGBOMONT, *Le chauffage par hypocauste dans l'habitat privé. De la place Saint-Lambert à Liège à l'Aula Palatina de Trèves*, 1984, 240 p.
- ERAUL 18 - Marcel OTTE (dir.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert*. Vol. 1: *La zone orientale*, 1984, 324 p.
- *ERAUL 19 - Luc Molitor, *Le groupe de Blicquy*, Liège, 1984, 60 p. 13 pl.
- *ERAUL 20 - Jean-Pierre Lensen, Paul Van Ossel, avec la contribution de M. Poulicek, *Le préWigy à Herstal*, Liège, 1984, 63 p., 23 fig.
- *ERAUL 21 - Daniel Cahen, Jean-Paul Caspar, Marcel Otte, *Industries lithiques danubiennes de Belgique*, Liège, 1986, 88 p. 37 fig.
- *ERAUL 22 - M. Otte, J. Willems, *La civilisation mérovingienne dans le bassin mosan*, Actes du colloque international d'Amay-Liège du 22 au 24 août 1985, Liège, 1986, 300 p.
- ERAUL 23 - Marcel OTTE (dir.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège*. Vol. 2: *Le Vieux-Marché*, 1988, 253 p.
- *ERAUL 24 - *Le paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal*, Commission VIII UISPP, 1987, 324 p.
- *ERAUL 25 - Marcel Otte, *De la Loire à l'Oder. Les civilisations du Paléolithique final dans le nord-ouest européen*, Actes du Colloque de Liège, décembre 1985, Liège, 1988, 2 vol.
- ERAUL 26 - Franz VERHAEGHE et Marcel OTTE (éd.), *Archéologie des Temps Modernes*, Actes du colloque international de Liège (23-26 avril 1985), 1988, 367 p.
- ERAUL 27 - Marcel OTTE (dir.), *Recherches aux grottes de Sclayn*. Vol. 1: *Le contexte*, 1992, 178 p.
- ERAUL 28 - Henry P. SCHWÄRCZ (coord.), *L'homme de Neandertal*. Vol. 1: *La chronologie*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), 141 p.
- *ERAUL 29 - Henry LAVILLE (coord.), *L'homme de Neandertal*. Vol. 2: *L'environnement*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), Liège, 1988, 223 p.
- ERAUL 30 - Erik TRINKAUS (coord.), *L'Homme de Neandertal*. Vol. 3: *L'anatomie*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), 1988, 144 p.
- ERAUL 31 - Lewis BINFORD et Jean-Philippe RIGAUD (coord.), *L'Homme de Neandertal*. Vol. 4: *La technique*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), 1988, 217 p.
- *ERAUL 32 - O. Bar-Yosef (coord.), *L'homme de Neandertal*. Vol. 5: *La pensée*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), Liège, 1988, 124 p.
- *ERAUL 33 - M. Patou et L.G. Freeman (coord.), *L'homme de Neandertal*. Vol. 6: *La subsistance*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), Liège, 1989, 178 p.
- *ERAUL 34 - B. Vanderersch (coord.), *L'homme de Neandertal*. Vol. 5: *La pensée*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), Liège, 1989, 124 p.
- ERAUL 35 - Janusz K. KOZŁOWSKI (coord.), *L'Homme de Neandertal*. Vol. 8: *La mutation*, Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986), 1988, 288 p.
- *ERAUL 36 - M. Ulrix-Closset, M. Otte (éd.), *La civilisation de Hallstatt*, Actes du Colloque International, 22-24 novembre 1987, Liège, 1989, 366 p.
- *ERAUL 38 - J.-Ph. Rigaud, *Le Magdalénien en Europe – La structuration du magdalénien*, Actes du Colloque de Mayence 1987, Liège 1989, 479 p.
- ERAUL 39 - Daniel CAHEN et Marcel OTTE (éd.), *Rubané et Cardial*, Actes du colloque international de Liège (11-13 décembre 1988), 1990, 464 p.
- ERAUL 40 - Anta MONTET-WHITE (éd.), *The Epigravettian Site of Grubgraben, Lower Austria: The 1986 & 1987 Excavations*, 1990, 167 p.
- *ERAUL 41 - N. Roland, *La variabilité du paléolithique moyen occidental, nouvelles perspectives*, Liège, 1990
- ERAUL 42 - Janusz K. KOZŁOWSKI (éd.), *Fenilles de pierre. Les industries à pointes foliacées du Paléolithique supérieur européen*, Actes du colloque international de Cracovie (1989), 1990, 549 p.
- ERAUL 43 - Anta MONTET-WHITE (dir.), *Les bassins du Rhin et du Danube au Paléolithique supérieur. Environnement, habitat et systèmes d'échange*, Actes du colloque de Mayence (1991), 1992, 133 p.
- ERAUL 44 - Marcel OTTE (dir.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège*. Vol. 3: *La villa gallo-romaine*, 1990, 149 p.
- ERAUL 45 - Janusz K. KOZŁOWSKI (dir.), *Atlas du Néolithique européen*. Vol. 1: *L'Europe orientale*, 1993, 571 p.
- *ERAUL 46 - Marcel Otte (dir.), *Atlas néolithique européen*, 2 volumes, Liège 1998, 1067 p.
- ERAUL 49 - Talia SHAY et Jean CLOTTES (éd.), *The Limitation of Archaeological Knowledge*, 1992, 263 p.
- ERAUL 50 - Paul C. ANDERSON, Sylvie BEYRIES, Marcel OTTE et Hugues PLISSON (dir.), *Traces et fonctions: les gestes retrouvés*, Actes du colloque international de Liège (8-10 décembre 1990), 1993, 2 vols, 542 p.
- *ERAUL 51 - *La chasse dans la Préhistoire*, Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire, tome 111/2000, Liège, 2000, 418 p.
- ERAUL 52 - *Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal 1986-1991*, U.I.S.P.P.–Commission VIII (Réunion de Bratislava, septembre 1991), 1991, 369 p.
- ERAUL 53 - Veronika GABORI-CSÁNK, *Le Jankovichien. Une civilisation paléolithique en Hongrie*, 1994, 198 p.
- ERAUL 54 - Jiří SVOBODA (éd.), *Dolní Věstonice II. Western Slope*, 1991, 101 p.
- ERAUL 55 - Béatrice SCHMIDER (dir.), *Marsangy. Un campement des derniers chasseurs magdaléniens sur les bords de l'Yonne*, 1993, 275 p.
- ERAUL 56 - Michel TOUSSAINT (éd.), *5 millions d'années. L'aventure humaine*, Actes du symposium de Paléontologie humaine de Bruxelles (12-14 septembre 1990), 1992, 323 p.
- ERAUL 57 - Marcel OTTE (dir.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège*. Vol. 4: *Les églises*, 1992, 270 p.

- ERAUL 58 - Michel TOUSSAINT *et al.*, *Le Trou Jadot à Comblain-au-Pont (Province de Liège, Belgique). Paléocécologie et archéologie d'un site du Paléolithique supérieur récent*, 1993, 92 p.
- ERAUL 59 - Nicolas CAUWE, *La grotte Margaux à Anseremme-Dinant. Étude d'une sépulture collective du Mésolithique ancien*, 1998, 132 p.
- ERAUL 60 - Marcel OTTE (dir.), *Le Magdalénien du Trou de Chaleux (Hulsonniaux – Belgique)*, 1994, 255 p.
- ERAUL 61 - Marcel OTTE (éd.), *Sons originels. Préhistoire de la musique*, Actes du colloque international de Musicologie (Liège, 11-13 décembre 1993), 1994, 305 p.
- ERAUL 62 - Herbert ULLRICH (éd.), *Man and Environment in the Palaeolithic*, Actes du symposium de Neuwied (2-7 mai 1993), 1995, 378 p.
- ERAUL 63 - Dominique CLIQUET, *Le gisement Paléolithique moyen de Saint-Germain des Vanx / Port Racines (Manche) dans son cadre régional. Essai paléthonographique*, 1994, 2 vols, 644 p.
- ERAUL 64 - Bruno BOSSELIN, *Le Protomagdalénien du Blot. Les industries lithiques dans le contexte culturel du Gravettien français*, 1997, 321 p.
- ERAUL 65 - Marcel OTTE et Antonio CARLOS DA SILVA (dir.), *Recherches préhistoriques à la grotte d'Escoural*, 1996, 356 p.
- ERAUL 66 - Jiří SVOBODA (éd.), *Pavlov I. Excavations 1952-53*, 1994, 231 p.
- ERAUL 67 - Rose-Marie ARBOGAST, *Premiers élevages néolithiques du Nord-Est de la France*, 1994, 161 p.
- ERAUL 69 - Marcel OTTE et Lawrence G. STRAUS (dir.), *Le Trou Magrite. Fouilles 1991-1992. Résurrection d'un site classique en Wallonie*, 1995, 239 p.
- ERAUL 72 - Marcel OTTE, Vasile CHIRICA & Paul HAESAERTS (dir.) - *L'Aurignacien et le Gravettien de Mitoc-Malu Galben*, 2007, 233 p. - ISBN 978-2-930495-03-3.
- *ERAUL 73 - B. Klima, Dolni Vestonice II, *Ein Mammutjägerrastplatz und seine Bestatungen*, Liège, 1995
- *ERAUL 74 - H. Delporte (edit.), *La dame de Brassempouy, Actes du Colloque de Brassempouy*, juillet 1994, Liège, 1995
- *ERAUL 75 - J. Feblot-Augustins, *La circulation des matières premières lithiques au Paléolithique*, Liège, 1997, 269 p.
- ERAUL 76 - Marcel OTTE (dir.), *Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal 1991-1996*, U.I.S.P.P.–Commission VIII (Réunion de Forlì, sept. 1996), 1996, 380 p.
- ERAUL 77 - Mina WEINSTEIN-EVRON, *Early Natufian El-Wad Revisited*, 1998, 255 p.
- ERAUL 79 - Marcel OTTE, Marylène PATOU-MATHIS et Dominique BONJEAN (dir.), *Recherches aux grottes de Sclayn. Vol. 2 : L'archéologie*, 1998, 425 p.
- ERAUL 80 - Marcel OTTE et Lawrence G. STRAUS (dir.), *La grotte du Bois Laiterie. Recolonisation magdalénienne de la Belgique*, 1997, 391 p.
- ERAUL 81 - Valeri PETRIN, *Le sanctuaire paléolithique de la Grotte Ignatievskaja à l'Oural du Sud*, 1997, 270 p.
- ERAUL 82 - E. KOBLYANSKI et I. HERSHKOVITZ, *Biology of Desert Populations—South Sinai Bedouins: Growth and Development of Children in Human Isolates*, 1997, 276 p.
- ERAUL 83 - Marylène PATOU-MATHIS (dir.), *L'alimentation des hommes du Paléolithique. Approche pluri-disciplinaire*, 1997, 314 p.
- ERAUL 84 - Anthony E. MARKS et Victor P. CHABAI (éd.), *The Middle Paleolithic of Western Crimea*. Vol. 1, 1998, 383 p. [The Paleolithic of Crimea Series, I]
- *ERAUL 85 - Marcel Otte (dir.), *Préhistoire d'Anatolie, Genèse de deux mondes / Anatolian Prehistory at the crossroads of two worlds*, Actes du colloque international, Liège, 28 avril-3 mai 1997, 2 volumes, Liège 1998, 873 p.
- ERAUL 86 - Ann BUCKLEY (éd.), *Hearing the Past. Essays in Historical Ethnomusicology and the Archaeology of Sound*, 2000, 241 p.
- ERAUL 87 - Victor P. CHABAI et Katherine MONIGAL (éd.), *The Middle Paleolithic of Western Crimea*. Vol. 2, 1999, 249 p. [The Paleolithic of Crimea Series, II]
- ERAUL 88 - Jean-Marc LÉOTARD, Lawrence G. STRAUS et Marcel OTTE (dir.), *L'Abri du Pape. Bivouacs, enterrements et cachettes sur la Haute Meuse belge: du Mésolithique au Bas Empire Romain*, 1999, 352 p.
- ERAUL 89 - Marie-Hélène MONCEL, *Les assemblages lithiques du site Pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, moyenne vallée du Rhône)*, 1999, 446 p.
- *ERAUL 90 - Pierre M. Vermeersch, Josette Renault-Miskovsky, *European late Pleistocene, isotope stages 2 and 3 : Humans, their ecology & cultural adaptations*, Inqua Congress in Durban South Africa, 3-11 Augst 1999, International Union for quaternary research/Union internationale pour l'étude du quaternaire, Committee on human evolution & palioecology, Liège, 1999, 242 p.
- ERAUL 91 - Rebecca MILLER, *Lithic Resource Management during the Belgian Early Upper Paleolithic: Effects of Variable Raw Material Context on Lithic Economy*, 2001, 200 p.
- *ERAUL 92 - David Lordkipanidze, Ofer Bar-Yosef, Marcel Otte, *Early humans at the gates of Europe / Les premiers Hommes aux portes de l'Europe*, Liège, 2000, 178 p.
- ERAUL 93 - V.P. LIOUBINE, *L'Acheuléen du Caucase*, 2002, 140 p. (25 €) – ISBN 2-930322-29-2
- ERAUL 94 - Lawrence G. STRAUS, Marcel OTTE et Paul HAESAERTS (dir.), *La station de l'Hermitage à Hucorgne. Un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*, 2000, 229 p.
- ERAUL 95 - Zolt MESTER et Arpad RINGER (dir.), *À la recherche de l'Homme Préhistorique*, 2000, 361 p. (37,18 €).
- ERAUL 96 - Isin YALÇINKAYA, Marcel OTTE, Janusz KOZŁOWSKI et Ofer BAR-YOSEF (dir.), *La grotte d'Öküzini: évolution du Paléolithique final au Sud-Ouest de l'Anatolie*, 2002, 393 p. – ISBN 2-930322-41-1
- *ERAUL 97 - Pierre Noiret (ed.), *Le Paléolithique supérieur européen, bilan quinquennal 1996-2001*, UISPP, XIVe congrès, Liège 2-8 septembre 2001, Commission VIII, 2001, 180 p.
- *ERAUL 98 - Dominique Cliquet, (dir.), *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*, Actes de la table-ronde internationale organisée à Caen (Basse-Normandie, France), 14-15 octobre 1999, Liège, 2001, 240 p., ISBN 2-930322-27-6
- *ERAUL 99 - Marcel Otte, Janusz K. Kozłowski (éd.), *Préhistoire de la grande plaine du nord de l'Europe. Les échanges entre l'est et l'ouest dans les sociétés préhistoriques*, Actes du colloque chaire Francqui interuniversitaire, Université de Liège, le 26 juin 2001, Liège, 2002, 265 p., ISBN 2-930322-38-1
- *ERAUL 100 - Thierry Tillet et Lewis Binford (dir.), *L'ours et l'homme*, Actes du colloque d'Auberives-en-Royans 1997, Liège 2002, 299 p., ISBN 2-930322-46-2
- ERAUL 101 - Henry BAILLS (dir.) avec la collaboration d'Anne-Marie MOIGNE et Sophie GREGOIRE, *Les Conques. Des chasseurs et leur territoire*, 2003, 221 p.
- *ERAUL 102 - Elzbieta DERWICH (dir.), *Préhistoire des pratiques mortuaires. Paléolithique – Mésolithique – Néolithique*, Actes du symposium international de Leuven (12-16 septembre 1999), 2003, 154 p.
- ERAUL 103 - Tsoni TSONEV and Emmanuela MONTAGNARI KOKELJ (ed.) *The humanized mineral world: towards social and symbolic evaluation of prehistoric technologies in South Eastern Europe*, Proceedings of the ESF workshop, Sofia 3-6 september 2003, 2003, 137 p.
- ERAUL 104 - Victor P. CHABAI, Katherine MONIGAL & Anthony E. MARKS (ed.) *The Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic of Eastern Crimea*, 2004, 482 p. [The Paleolithic of Crimea, III]
- *ERAUL - 105 Marcel Otte, Abdeljalil Bouzougar & Janusz Kozłowski (dir.), *La Préhistoire de Tanger (Maroc)*, 2004, 195 p.
- ERAUL 106 - Marcel OTTE (dir.) *La Spiritualité*. Actes du colloque international de Liège (10-12 décembre 2003), 2004, 252 p.
- ERAUL 107 - Marylise LEJEUNE & Anne-Catherine WELTE (dir.) *L'art du Paléolithique supérieur*. Actes des colloques 8.2 et 8.3, XIVe Congrès de l'UISPP, Liège (2-8 septembre 2001), 2004, 277 p.
- ERAUL 108 - Benoît VAN DEN BOOSCHE (dir.), *La Cathédrale gothique Saint-Lambert à Liège. Une église et son contexte*. Actes du colloque international de Liège, 16-18 avril 2002, Liège, 2005, 183 p.

- ERAUL 109 - Ivan JADIN, *Trois petits tours et puis s'en vont... La fin de la présence danubienne en Moyenne Belgique*, 2003, 721 p.
- ERAUL 110 - Rebecca MILLER, Paul HAESAERTS, Marcel OTTE (dir.), *L'atelier de taille aurignacien de Maisières-Canal (Belgique)*, 2004, 136 p.
- *ERAUL 111 - Denis Vialou, Josette Renault-Miskovdky & Marylène Patou-Mathis (dir.), *Comportements des hommes du Paléolithique moyen et supérieur en Europe. Territoires et milieux*, Actes du colloque du G.D.R. 1945 du CNRS, Paris, 8-10 janvier 2003, Liège, 2005, 255 p.
- ERAUL 112 - Ignacio DE LA TORRE & Rafael MORA, *Technological strategies in the Lower Pleistocene at Olduvai Beds I & II*, 2005, 255 p.
- ERAUL 113 - Marc TIFFAGOM, *De la Pierre à L'Homme. Essai sur une paléanthropologie solutréenne*, 2006, 297 p.
- ERAUL 114 - Anne HAUZEUR, *Le Rubané au Luxembourg. Contribution à l'étude du Rubané du Nord-Ouest européen*, 2006, 668 p. [Dossiers d'Archéologie X - MNHA]
- ERAUL 115 - Pierre NOIRET (éd.), *Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal 2001-2006*, U.I.S.P.P. - Commission VIII (Réunion de Lisbonne, sept. 2006), 2006, 153 p.
- ERAUL 116 - Céline BRESSY, Ariane BURKE, Pierre CHALARD & Hélène Martin (dir.), *Notions de territoire et de mobilité. Exemples de l'Europe et des premières nations en Amérique du Nord avant le contact européen*. Actes de sessions présentées au Xe congrès annuel de l'Association Européenne des Archéologues (Lyon, 8-11 septembre 2004), 2006, 169 p., 17 articles - ISBN 978-2930495-00-2.
- ERAUL 117 - Bart DEMARSIN & Marcel OTTE (dir.), *Neanderthals in Europe*. Actes du colloque international de Tongres (17-19 septembre 2004), 2006, 143 p., 12 articles, ill. NB et couleurs [ATVATVCA 2]. ISBN 978-2-930495-02-6.
- ERAUL 118 - Marcel OTTE & Janusz K. KOZLOWSKI, *L'Aurignacien du Zagros*, 2007 - ISBN 978-2-930495-01-9.
- ERAUL 119 - Dominique CLIQUET (dir.), *Le site Pléistocène récent de Ranville (Calvados - France) dans son contexte environnemental. Analyse du fonctionnement d'une aire de boucherie soutirée par un réseau karstique*, 2008, 211 p., ill. NB et couleurs, CD-ROM - ISBN 978-2-930495-04-0.
- ERAUL 120 - Béatrice SCHMIDER & Annie ROBLIN-JOUE, *Le massif de Fontainebleau au Paléolithique supérieur. Les grands sites d'habitat préhistorique, évolution des cultures et des paysages*, 2008, 65 p., ill. NB et couleurs (25 €) - ISBN 978-2-930495-05-7.
- ERAUL 121 - Pierre NOIRET, *Le Paléolithique supérieur de Moldavie*, 2009, 607 p., ill. NB et couleurs - ISBN 978-2-930495-06-4.
- ERAUL 122 - Philippe HAMEAU, *Peintures et gravures schématiques à la Bergerie des Maigres. La longue tradition graphique*, 2009, 106 p., ill. NB et couleurs - ISBN 978-2-930495-07-1.
- ERAUL 123 - Cyrille BILLARD, Mark GUILLON & G. Verron (dir.), *Les sépultures collectives du Néolithique récent-final de Val-de-Reuil et Porte-Joie (Eure - France)*, 2010, 404 p., ill. NB et couleurs - ISBN 978-2-930495-08-8.
- ERAUL 124 - Adrian DOBOS, Andrei SOFICARU & Erik TRINKAUS, *The prehistory and paleontology of the Pestera Muierii (Romania)*, 2010, 122 p., ill. NB et couleurs - ISBN 978-2-930495-09-5.
- ERAUL 125 - Josseline BOURNAZEL-LORBLANCHET, *L'abbé Amédée Lemozi, prêtre et préhistorien (1882 - 1970)*, 2011, 143 p., ill. NB - ISBN 978-2-930495-11-8.
- ERAUL 126 - Jean-Marie LE TENSORER, Reto JAGHER & Marcel OTTE (dir.) - *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Proceedings of the Basel symposium (mai 8-10 2008), 2011, 329 p., 25 articles - ISBN 978-2-930495-12-5.
- ERAUL 127 - Eléna MAN-ESTIER - *Les ursidés au naturel et au figuré pendant la préhistoire*, 125 p., ill. NB et couleurs - ISBN 978-2-930495-13-2.
- ERAUL 128 - Michel TOUSSAINT, Kévin DI MODICA & Stéphane PIRSON (dir.) - *Le paléolithique moyen en Belgique. Mélanges Marguerite Ulruux-Closset*, 415 p., full quadri et couverture cartonnée - ISBN 978-2-930495-14-9.
- ERAUL 129 - Yuri E. DEMIDENKO, Marcel OTTE & Pierre NOIRET (dir.), *Sirens I Rock-Shelter. From Late Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic to Epi-Paleolithic in Crimea*. [The Paleolithic of Crimea, IV], 2012, 425 p., nombreuses ill. NB. et cahier couleur - ISBN 978-2-930495-15-6.
- ERAUL 130 - Pierre NOIRET (ed.) - UISPP, Préhistoire et Protohistoire, Commission VIII, Le Paléolithique supérieur européen, Bilan quinquennal, 2013, 160 p., NB - ISBN 978-2-930594-16-3
- ERAUL 131 - CLOTTE, J., GIRAUD, J.-P. et CHALARD, P., *Solutréen et Badegoulien au Cuzoul de Vers*, 2012 - ISBN 978-2-930495-17-0.
- ERAUL 132 - Marcel OTTE, Sonia SHIDRANG, Damien FLAS (eds), *L'Aurignacien de la Grotte Yafteh et son contexte (fouilles 2005-2008) / The Aurignacian of Yafteh Cave and its context (2005-2008 excavations)*, 2012, 165 p., NB - ISBN 978-2-930495-18-7
- ERAUL 133 - Aurélien SIMONET, *Brassempony*, 136 p., full quadri., 2012 - ISBN 978-2-930495-19-4.
- ERAUL 134 - M. TOUSSAINT & D. BONJEAN, *The Scladina I-4A - Juvenile Neandertal - Andenne, Belgium Palaeoanthropology and Context*, 2014, 464 p., full quadri - ISBN 978-2-930495-20-0
- ERAUL 135 - M. VOURECH, *L'art rupestre préhistorique du nord de la Scandinavie*, 2013, 343 p., NB - ISBN 978-2-930495-21-7
- ERAUL 136 - J.-P. DUHARD, B. DELLUC & G. DELLUC, *Représentation de l'intimité féminine dans l'art paléolithique en France*, 2014, 192 p., NB - ISBN 978-2-930495-22-4
- ERAUL 137 - Dominique CLIQUET (dir.), *Les occupations paléolithiques du gisement du Long-Buisson à Guichainville / Le vieil-Évreux (Eure - France) dans leur contexte chronostratigraphique*, 2013, 166 p., full quadri - ISBN 978-2-930495-23-1
- ERAUL 138 - M. YAMADA & Akira ONO, *Lithic raw material exploitation and circulation in Prehistory. A comparative perspective in diverse palaeoenvironments*, 2014, full quadri - ISBN 978-2-930495-24-8
- ERAUL 139 - Ariane WEINBERGER, *Le Dessin de Sapiens au Paléolithique Supérieur Européen : de la Survie à la Transcendance*, 2014, 124p, 16 planches couleurs - ISBN 978-2-930495-25-5
- ERAUL 140 - Marcel OTTE & Foni Le BRUN-RICALES (Coord.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique / Modes of contact and mobility during the Eurasian Palaeolithic*, 2014, 716 p., full quadri. - ISBN 978-2-87985-305
- ERAUL 142 - Pierre NOIRET & Denise LEESCH (eds), *UISPP, Commission 8, Le Paléolithique supérieur d'Eurasie, Bilan 2014*, 2014, N/B - ISBN 978-2-930495-28-6
- ERAUL 146 - Olivia RIVERO, *Art mobilier des chasseurs magdaléniens à la façade atlantique*, 2015, 170 p., full quadri - ISBN 978-2-930495-32-3
- ERAUL 148 - Dorota WOJTCZAK, Mustafa Al NAJJAR, Reto JAGHER, Hani ELSUEDE, Fabio WEGMÜLLER, Marcel OTTE (Eds), *Vocation Préhistoire - Hommage à Jean-Marie Le Tensorer*, 2017, 386 p., full quadri - ISBN 978-2-930495-34-7

PRÉHISTOIRE EUROPÉENNE – EUROPEAN PREHISTORY

Liste des publications – (*) numéros épuisés

Revue consacrée à la diffusion rapide d'informations sur les civilisations préhistoriques du continent européen, elle se concentre sur des thèmes généraux prêtant à des comparaisons supra-régionales et à des interprétations à caractère historique ou anthropologique.

*Volume 1, novembre 1992

Volume 2, novembre 1992

FRAYER D.W., Evolution at the European edge: Neanderthal and Upper Paleolithic relationships. MARINESCU-BÎLCU S. et CĂRCIUMARU M., Colliers de *Lithospermum purpureo-coeruleum* et de "perles" de cerf dans l'Énéolithique de Roumanie dans le contexte central et sud-est européen. PERPÈRE M., Contribution à l'étude des pointes de trait périgordiennes: les fléchettes.

*Volume 3, janvier 1993

Volume 4, juin 1993

KOULAKOVSKAYA L., KOZŁOWSKI J.K. et SOBCZYK K., Les couteaux micoquiens du Würm Ancien. DEMIDENKO Yu.E. et USIK V.I., On the *lame à crête* technique in the Palaeolithic. DEMIDENKO Yu.E. et USIK V.I., Leaf points of the Upper Palaeolithic industry from the 2nd complex of Korolevo II and certain methodical problems in description and interpretation of the category of Palaeolithic tools. RODRIGUEZ RODRIGUEZ A.C., L'analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du gisement Épipaléolithique / Mésolithique d'El Roc de Migdia (Catalogne, Espagne). Résultats préliminaires. BODU P. et VALENTIN B., Nouveaux résultats sur le site tardiglaciaire à pièces mâchurées de Donnemarie-Dontilly (Seine et Marne).

*Volume 5, novembre 1993

Volume 6, novembre 1994

ESCUTENAIRE C., La transition Paléolithique moyen/supérieur de Sibérie. Première partie: les données. BOSSELIN B. et DJINDJIAN F., La chronologie du Gravettien français. DJINDJIAN F. et BOSSELIN B., Périgordien et Gravettien: l'épilogue d'une contradiction? CHAPMAN J., The origins of farming in South East Europe. STEPANCHUK V., Kiik-Koba, lower layer type industries in the Crimea. KOLESNIK A.V., Mousterian industries evolution of South East Ukraine. GUILBAUD M., BACKER A. et LÉVÊQUE F., Technological differentiation associated with the Saint-Césaire Neandertal. BLUSZCZ A., KOZŁOWSKI J.K. et FOLTYN E., New sequence of EUP leaf point industries in Southern Poland. LÓPEZ BAYÓN I. et TEHEUX É., L'amas de bois de rennes du Trou des Nutons à Furfooz (Province de Namur, Belgique). MANTU C.-M., BOTEZATU D. et KROMER B., Une tombe double à inhumation de l'établissement de type Cucuteni de Scânteia, département de Iasi, Roumanie. [* Nous avons fait passer ce volume dans l'année 1995.]

Volume 7, juillet 1995

SITILIVY V., Développement du Paléolithique ancien, inférieur et l'apparition du Paléolithique moyen (aspects technologiques et typologiques). CĂRCIUMARU M., OTTE M. et ULRICH-CLOSSET M., Séquence Pléistocène à la "Pestera Cioarei" (grotte des Corbeaux à Borosteni en Olténie). ZUK S., About the Early Palaeolithic of the Crimea. CHABAI V., MARKS A.E. et YEVTUSHENKO A., Views of the Crimean Middle Paleolithic: Past and Present. MONCEL M.-H., Contribution à la connaissance du Paléolithique moyen ancien (antérieur au stade isotopique 4): l'exemple de l'Ardèche et de la moyenne vallée du Rhône (France). CHASE P.G., Evidence for the use of bones as cutting boards in the French Mousterian. OTTE

M., CHIRICA V. et BELDIMAN C., Sur les objets paléolithiques de parure et d'art en Roumanie: une pendeloque en os découverte à Mitoș, district de Botosani. COVALENCO S., The chronological division of the Late Palaeolithic sites from the Moldavian Dniester area. MUSSI M., LUBELL D., ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., AGOSTINI S. et COUBRAY S., Holocene land snail exploitation in the highlands of Central Italy and Eastern Algeria: a comparison. BALAKIN S. et NUZHNYI D., The origin of graveyards: the influence of landscape elements on social and ideological changes in Prehistoric communities. CHIRICAC.V., Les vases anthropomorphes du Néolithique-Énéolithique de la Roumanie. LARINA O.V. et KUZMINOVA N.N., The Late Neolithic farming on the territory of the Prut-Dnestr interfluve. SIRAKOV N. et TSONEV T., Chipped-stone assemblage of Hotnitsa-Vodopada (Eneolithic / Early Bronze Age transition in Northern Bulgaria) and the problem of the earliest "steppe invasion" in Balkans.

Volume 8, mai 1996

DEMARS P.-Y., Démographie et occupation de l'espace au Paléolithique supérieur et au Mésolithique en France. LIVACHE M. et BROCHIER J.E., Deux processus évolutifs de complexes industriels en Provence au Pléni- et Tardiglaciaire würmien. SITILIVY-ESCUTENAIRE C. et SITILIVY V., Variabilité des technologies laminaires avant le Paléolithique supérieur classique dans la région du lac Baïkal (Sibérie, Russie). Étude complète du matériel. Analyses comparatives avec l'Europe occidentale. LENNEIS E., STADLER P. et WINDL H., Neue 14C-Daten zum Frühneolithikum in Österreich. ANTIL-WEISER W., Grub/Kranawetberg, ein jungpaläolithischer Fundplatz. LÓPEZ BAYÓN I., TEHEUX É., STRAUS L.G. et LÉOTARD J.-M., Pointes de sagaies au Magdalénien du Bois Laiterie (Profondeville, Namur). KOUMOUZELIS M., KOZŁOWSKI J.K., NOWAK M., SOBCZYK K., KACZANOWSKA M., PAWLIKOWSKI M. et PAZDUR A., Prehistoric settlement in the Klisoura Gorge, Argolid, Greece (excavations 1993, 1994). SLJIVARD. et JACANOVIC D., Veliko Laole, Belovode-Vinča culture settlement in Northeastern Serbia. VIDOJKO J., Mineralogical study of malachite and azurite from the Belovode locality (Veliko Laole).

Volume 9, novembre 1996

YAMADA M., Étude préliminaire sur l'industrie lithique de la dernière phase du Paléolithique moyen dans le site de Buran-Kaya III en Crimée orientale (Ukraine). CHABAI V., Kabazi-II in the context of the Crimean Middle Paleolithic. DEMIDENKO Yu.E., Middle Paleolithic industries of the Eastern Crimea: interpretations of their variability. SITILIVY V., La technologie de type Hermitage: Paléolithique moyen ancien? SITILIVY V., Le Paléolithique moyen ancien: variabilité technologique, typologique et fonctionnelle en Europe. BORZLAK I. et LÓPEZ BAYÓN I., Développement de l'industrie osseuse au Paléolithique inférieur et moyen dans la région carpato-dniestrine. DAMBLON F., HAESAERTS P. et VAN DER PLICHT J., New datings and considerations on the chronology of Upper Palaeolithic sites in the Great Eurasian Plain. COVALENCO S., The Upper Palaeolithic industries in the Dniester zone of Moldavia. SINITSYN A.A., ALLSWORTH-JONES P. et HOUSLEY R.A., Kostenki 14 (Markina Gora): new AMS dates and their significance within the context of the site as a whole. SINITSYN A.A., Kostenki 14 (Markina Gora): data, problems and perspectives. YANEVICH A.A., STEPANCHUK V.N. et COHEN V., Buran-Kaya III and Skalistiy Rockshelter: two new dated Late Pleistocene sites in the Crimea. COHEN V., GERASIMENKO N., REKOVETZ L. et STARKIN A., Chronostratigraphy of Rockshelter Skalistiy: implications for the Late Glacial of the Crimea. KROTOVA A.A., Amvrosievka new AMS dates

for a unique bison kill site in the Ukraine. *COHEN V. et OTTE M.*, Some chronological problems of Upper Paleolithic Azov-Pontic area in the light of the new radiocarbon data from Crimea. *BORZIAC I. et CHIRICA C.V.*, Pièces de marne du Paléolithique supérieur de la vallée du Dniestr. *CĂRCIUMARU M., OTTE M. et DOBRESCU R.*, Objets de parure découverts dans la Grotte Cioarei (Borosteni, dép. Gorj-Roumanie). *COHEN V.*, Neolithization of the Crimean mountains (current stage of investigations).

Volume 10, septembre 1997

MONCHOT H., La chasse au mouflon au Pléistocène moyen: l'exemple de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales). *DEPAEPE P.*, Lames et bifaces dans la phase récente du Paléolithique moyen de la France septentrionale. *MONCEL M.-H.*, Observations sur la répartition spatiale des vestiges et l'organisation de l'espace dans le site de Payre (Ardèche, France). Réflexions sur les limites de l'analyse spatiale en grotte au Paléolithique moyen. *PATOU-MATHIS M.*, Analyses taphonomique et paléontologique du matériel osseux de Krapina (Croatie): nouvelles données sur la faune et les restes humains. *RENAULT-MISKOVSKY J. et ONORATINI G.*, Les sites du Paléolithique moyen et supérieur dans le sud-est de la France; Préhistoire et environnement, nouvelles données. *BOSSÉLIN B. et DJINDJIAN F.* L'Aurignacien tardif: un faciès de transition du Gravettien au Solutréen! *RIPOLL LÓPEZ S.*, Algunas reflexiones en torno al arte paleolítico más meridional de Europa. *CAVA A.*, L'Abri d'Aizpea. Un faciès à trapèzes et son évolution à la fin du Mésolithique sur le versant sud des Pyrénées. *BERTOLA S., DI ANASTASIO G. et PERESANI M.*, Hoarding unworked flints within humid microenvironments. New evidence from the Mesolithic of the Southern Alps. *DERWICH E.*, Entre la mort et l'enterrement, le défunt dans la Culture à Céramique Linéaire dans le cadre de la médecine légale. *WEINER J.*, Notched extraction tools made of rock and flint from the Late Neolithic Flint-Mine «Lousberg» in Aachen, Northrhine-Westphalia (Germany). *van BERG P.-L. et CAUWE N.* [avec la collaboration de *LINGURSKI M.*], La Vénus du géomètre. *SPINDLER K.*, Summary report on the mummified glacier corpse found at Hauslabjoch in the Ötztal Alps.

Volume 11, décembre 1997

MONIGAL K., MARKS A.E., DEMIDENKO Yu .E., USIK V.I., RINK W.J., SCHWARCZ H.P., FERRING C.R. et MCKINNEY C., Nouvelles découvertes de restes humains au site Paléolithique moyen de Starosele, Crimée (Ukraine). *YAMADA M. et STEPANCHUK V.N.*, Étude sur les méthodes de production lithique en Crimée occidentale (Ukraine). *YAMADA M. et SYTNIK A.S.*, Nouvelle étude sur les modes de production lithique levalloisienne dans le site de Molodova V (Ukraine). *BOGUTSKIJ A.B., SYTNIK A.S. et YAMADA M.*, Nouvelles perspectives de recherches sur le Paléolithique ancien et moyen dans la Plaine Russe occidentale. *YANEVICH A.A., MARKS A.E. et UERPMANN H.-P.*, A bone handle from Buran-Kaya III: the earliest known in the Crimea. *KHOLUSHKIN Yu.P. et ROSTOV'TSEV P.S.*, Problem of statistical grounding of the criteria for identification of the Mousterian facies in the Central Asia. *DEREVLANKO A.P., PETRIN V.T. et KRIVOSHAPKIN A.I.*, The Paleolithic complexes of the North-Eastern slope of Arts-Bogdo (Mongolia). *PRASLOV N.D. et SOULERJYTSKY L.D.*, De nouvelles données chronologiques pour le Paléolithique de Kostenki-sur-Don. *STRAUS L.G., OTTE M., GAUTIER A., HAESAERTS P., LÓPEZ BAYÓN I., LACROIX Ph., MARTINEZ A., MILLER R., ORPHAL J. et STUTZ A.*, Late Quaternary prehistoric investigations in Southern Belgium. *RIPOLL LÓPEZ S.*, Quelques réflexions autour de l'art paléolithique le plus méridional d'Europe. *OWEN L.R. et PORR M.*, Report on the

conference "Ethno-analogy and the reconstruction of prehistoric artefact use and production". *HAESAERTS P. et CAHEN D.*, The SC-004 research network "Prehistory and evolution of the environment during the last 100,000 years in the Great European Plain": an overview. *WANSARD G.*, Correlations between loessic deposits of the Eurasian area (Germany-Austria-Czechia-Hungary-Russia-Siberia-China) based on the TL stratigraphy method. *DAMBLON F.*, Palaeobotanical study of representative Upper Palaeolithic sites in the Central European Plain: a contribution to the SC-004 project. *DAMBLON F. et HAESAERTS P.*, Radiocarbon chronology of representative Upper Palaeolithic sites in the Central European Plain: a contribution to the SC-004 project. *OTTE M., NOIRET P. et LÓPEZ BAYÓN I.*, Aspects of the Upper Palaeolithic in Central Europe. *HERMAN C.F. et VERMEERSCH P.M.*, Late Glacial Central Europe: in search of hunting practices. *SEMAL P.*, Taxonomic specificity of fossil collagen molecules in enzyme linked immuno assay. *ORBAN R., SEMAL P. et ORIVANOVA E.*, Hominid remains from the Northern European Plain: and up-date to the catalogue of fossil hominids.

Volume 12, décembre 1998

MONCEL M.-H. et SVOBODA J., L'industrie lithique des niveaux eémiens de Predmosti II (Brno, République Tchèque). Fouilles de 1989-1992. Étude des méthodes d'exploitation, des objectifs du débitage et de l'outillage d'un assemblage microlithique du Paléolithique moyen. *RENAULT-MISKOVSKY J.*, L'environnement végétal des Moustériens Charentiens. *ANTL W. et VERGINIS S.*, Geoelektrische Untersuchungen an einem Lagerplatz des Gravettien in Grub bei Stillsfried (Niederösterreich). *CRÉMADES M.*, L'art mobilier magdalénien d'Arancou (Pyrénées Atlantiques, France). *YAMADA M.*, Centre et périphérie: un aspect de l'émergence de l'industrie lithique du Paléolithique supérieur en Plaine Russe. *CACHO C., FUMANAL P., LÓPEZ P., LÓPEZ J.A., ARNANZ A., UZQUILANO P., PEREZ RIPOLL M., MARTÍNEZ VALLE R., SÁNCHEZ MARCO A., MORALES A. et ROSELLO E.*, The transition from Magdalenian to Epipalaeolithic in the Spanish Mediterranean: El Tossal de la Roca. *UTRILLA P., CAVA A., ALDAY A., BALDELLOU V., BARANDIARÁN I., MAZO C. et MONTES L.*, Le passage du Mésolithique au Néolithique ancien dans le Bassin de l'Èbre (Espagne) d'après les datations C14. *NEAGU M.*, La plastique anthropomorphe néolithique au Bas Danube et certaines pratiques magico-rituelles. *SKAKUN N.N. et RINDYUK N.V.*, "Unusual" figurines of the ancient farmers of South-Eastern Europe.

Volume 13, 1998

SHCHELINSKY V.E., The lithic industry of the Middle Palaeolithic site of Nosovo I in Priazov'e (South Russia): technological aspects. *STEPANCHUK V. et SYTNYK A.S.*, The chaînes opératoires of Levallois site Pronyatyn, Western Ukraine. *MATIOUKHINE A.E.*, Les ateliers paléolithiques de taille du silex dans la vallée de Severski Donets (région de Rostov, Russie). *NUZHNYI D.*, The preliminary results of experiments with Aurignacian split based points production, hafting and usage. *JANEVICA A.*, Buran-Kaya 3 - Neue Angaben zur Kulturgliederung des Jungpaläolithikums der Krim. *KULAKOVSKA L. et OTTE M.*, Mejigirzi. *COSTAMAGNO S., GRIGGO C. et MOURRE V.*, Approche expérimentale d'un problème taphonomique: utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *GALANIDOU N.*, Uses of ethnography in modelling Palaeolithic settlement: the past, the present and the future. *VOLOKITIN A.V.*, The Mesolithic age in the territory of the Komi Republic.

Volume 14, 1999

McPHERRON S.P., Ovate and pointed handaxe assemblages : two

points make a line. *PASTOORS A. et SCHÄFER J.*, Analyse des états techniques de transformation, d'utilisation et états post-dépositionnels, illustrée par un outil bifacial de Salzgitter-Lebenstedt (FRG). *BARYSHNIKOV G.*, Large mammals and Neanderthal paleoecology in the Altai mountains (Central Asia, Russia). *BORZIACI. et CHIRICA V.*, Considérations concernant le Gravettien de l'espace compris entre le Dniestr et les Carpates. *ALEXANDROWICZ W.P., D'URISOVA A., KAMINSKÁ L., KAZIOR B., KOZŁOWSKI J.K., PAWLIKOWSKI M. et SOBCZYK K.*, Gravettian/Epigravettian transition in the Vah valley in the light of new excavations in the Moravany-Banka area near Piest'any (Western Slovakia). *GUY E.*, Note sur quelques différences stylistiques entre les piquetages paléolithiques de plein air de la vallée du Côa (Portugal) et les plaquettes de la grotte du Parpalló (Espagne). *PATOU-MATHIS M., BAYLE G. et PALETTA C.*, Étude archéozoologique du niveau magdalénien "ancien" de la grotte Tournal à Bize (Aude, France). *CZIESLA E.*, The site Büttsee-Altfrisesack, Northwest of Berlin. A dating program. *ADAY RUIZ A.*, De Breña a Lisboa: el juego de la fachada atlántica francesa y del interior peninsular en la circulación de los campaniformes internacionales del occidente Europeo.

Volume 15, 1999

McPHERRON S.P. et DIBBLE H.L., The lithic assemblages of Pech de L'Azé IV (Dordogne, France). *SITILIVY V., SOBCZYK K., MORAWSKI W., ZIEBA A. et ESCUTENAIRE C.*, Piekary IIa Palaeolithic industries: preliminary results of a new multidisciplinary investigations. *TUSHABRAMISHVILI N., LORDKIPANIDZE D., VEKUA A., TVALCHERLIDZE M., MUSKHELISHVILI A. et ADLER D.S.*, The Palaeolithic rockshelter of Ortvale Klde, Imereti region, the Georgian Republic. *MESHVELLANI T., BAR-YOSEF O., BELFER-COHEN A., DJAKELIN., KRAUS A., LORDKIPANIDZE D., TVALCHRELIDZE M. et VEKUA A.*, Excavations at Dzudzuana cave, Western Georgia (1996–1998): preliminary results. *SITILIVY V., SOBCZYK K., KALICKI T., ESCUTENAIRE C., ZIEBA A. et KACZOR K.*, The new Palaeolithic site of Ksiecia Jozefa (Cracow, Poland) with blade and flake reduction. *GIRAUDI C. et MUSSI M.*, The Central and Southern Apennine (Italy) during OIS 3 and 2: the colonisation of a changing environment.

Volume 16-17, 2000-2001

I. SAILLOT, M. PATOU-MATHIS et M. OTTE, Une critique épistémologique des analyses de paléocognition. *V. CHABAI, V. SITILIVY, A. E. MARKS*, Lower Paleolithic Industry of Brecha das Lascas, level 7 (Portugal). *H.-P. SCHULZ*, The lithic industry from layers IV-V, Susiluola Cave, Western Finland, dated to the Eemian Interglacial. *M. PATOU-MATHIS*, Les grands mammifères de la grotte de Cioarei (Borosteni, Roumanie) : repaire de carnivores et halte de chasse. *Z. NERUDOVA*, The problem of the Levallois Points production in the Bohunician and the Szeletian collections. *V. N. STEPANCHUK et V. Y. COHEN*, Kremenician, Middle to Upper Paleolithic transitional industry in the Western Ukraine. *V. Y. COHEN et V. N. STEPANCHUK*, Middle to Upper Paleolithic transition in the Eastern Europe. *Y. E. DEMIDENKO et M. OTTE*, Siuren-I (Crimean) in the context of a European Aurignacian. *Y. E. DEMIDENKO*, The European Early Aurignacian of Krems-Dufour type industries : a view from Eastern Europe. *D. FLAS*, Etude de la continuité entre le Lincombien-Ranisien-Jerzmanowicien et le Gravettien aux pointes pédonculées septentrional. *M. OLIVA*, Les pratiques funéraires dans le Pavlovien Morave : révision critique. *G. KHLOPACHEV*, Les techniques de débitage de l'ivoire dans les sites de la plaine russe au Paléolithique Supérieur (25000 - 13000 av. J.-C.). *V. Y. COHEN*, Landscape, economy and complexity in light of the Crimean Final Paleolithic and Mesolithic data (preliminary analyses). *A. MATEOS CACHORRO*, Fracturation anthropique intentionnelle sur madibules et phalanges dans le niveau VIII de la grotte de Las Caldas (Asturies, Espagne). *L. G. STRAUS*, Human adaptations to the reforestation of the South Coast of the Bay of Biscay : 13000 - 9000 radiocarbon years ago. *L. G. STRAUS et M. OTTE*, Contributions to the Mesolithic of Belgium : Early Holocene camps & burials in the Meuse bassin of NW Ardennes. *U. KRÖPLIEN*, Megalithic buildings and sea-going ships of the Neolithic Age. *J. F. ERASO, A. ALDAY RUIZ and I. Y. ARNAL*, Soil in the Late Prehistory of the Basque Country : New data from Atxoste and Los Husos (Alava). *D. GHEORGHIU*, Revivre le passé : rapport sur le projet "Vadastra 2000". *J. RODZINSKA-NOWAK, M. NOWAK et J. POLESKI*, Pottery and flint finds from the upper layers of the Lokietka Cave.